«إنها إحدى أروع التجارب في زماننا، عمل روائي خيالي فذّ».

–بيل ماكيبين، مؤلف كتاب «الاقتصاد العميق ونهاية الطبيعة».



العالم من دوننا

ألان فايسمان

ترجمة: أمين الأيوبي

مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم
MOHAMMED BIN RASHID AL MAKTOUM FOUNDATION

الدار العربية للعلوم ناشرون
Arab Scientific Publishers, Inc.

العالم من دوننا

تأليف
ألان فايسمان

ترجمة
أمين الأيوبي

مراجعة وتحرير
مركز التعريب والبرمجة

مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم
MOHAMMED BIN RASHID
AL MAKTOUM FOUNDATION

الدار العربية للعلوم ناشرون ش.م.ل
Arab Scientific Publishers, Inc. S.A.L

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

يتضمن هذا الكتاب ترجمة الأصل الإنكليزي

THE WORLD WITHOUT US

حقوق الترجمة العربية مرخّص بها قانونياً من الناشر

Thomas Dunne Books an imprint of St. Martin's Press

بمقتضى الاتفاق الخطي الموقّع بينه وبين الدار العربية للعلوم ناشرون، ش.م.ل.

الطبعة الأولى

1429 هـ – 2008 م

ردمك 978-9953-87-464-7

مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم
MOHAMMED BIN RASHID
AL MAKTOUM FOUNDATION

tarjem@mbrfoundation.ae

www.mbrfoundation.ae

الدار العربية للعلوم ناشرون ش.م.ل
Arab Scientific Publishers, Inc. SAL

عين التينة، شارع المفتي توفيق خالد، بناية الريم

هاتف: 786233 – 785108 – 785107 (1–961+)

ص.ب: 5574–13 شوران – بيروت 2050–1102 – لبنان

فاكس: 786230 (1–961+) – البريد الإلكتروني: asp@asp.com.lb

الموقع على شبكة الإنترنت: http://www.asp.com.lb

التنضيد وفرز الألوان: **أبجد غرافيكس**، بيروت – هاتف 785107 (9611+)

الطباعة: **مطابع الدار العربية للعلوم**، بيروت – هاتف 786233 (9611+)

المحتويات

القسم الثالث

القسم الرابع

تمهيد

قرد اسمه كُوان

في صباح يوم من أيام يونيو/حزيران 2004، جلست آنا ماريا سانتي تحت مظلة مسقوفة بسعف النخل، مستندة إلى إحدى قوائمها، عابسة الوجه تراقب قـومها في مازاراكا، قريتهم الصغيرة التي تقع على ضفاف ريو كونامبو، وهو رافد إكوادوري يصب في أعالي الأمازون. وفي ما عدا شعر آنا ماريا، الذي لا يـزال كثـيفاً وأسود اللون حتى بعد بلوغها العقد السابع من العمر، كان كل شـيء فـيها يذكّر بساق نبتة جافة. فضلاً عن عينيها الرماديتين اللتين أشبه بـسمكتين ضامرتين عالقتين في دوّامات وجهها؛ وفي لهجة كويشو ولغة زابارا الـتي توشـك على الانقراض، كانت تصرخ موبخة بنات أخواتها وحفيداتها، اللـواتي مـا إن مرّت ساعة على مغيب الشمس، حتى كنَّ وكل من في القرية سكارى باستثناء آنا ماريا.

كانـت المناسـبة تدعى مينغا، وهي المكافئ الأمازوني ليوم جمع الغلال. لقد جلـس أربعون هندياً من قبائل الزابارا حفاة الأقدام، طلى العديد منهم وجوههم بالألـوان، متزاحمين على شكل دائرة على مقاعد مصنوعة من جذوع الأشجار. ولتـشجيع الرجال على الذهاب إلى الغابة لقطع أشجارها وإحراقها من أجل إيجاد أرض جديـدة لـزراعة المنـيهوت (الكاسـافا) لشقيق آنا ماريا، كانوا يشربون التشيتـشا؛ وأعـني غالونات منها. وحتى الأطفال احتسوا أكوابهم المصنوعة من الـسيراميك والمليئة بالشراب الحامض المذاق وذي اللون الأبيض، والذي يُصنع من

نــبات المنيهوت، بعد تخميره بلعاب نساء قبيلة الزابارا اللواتي يمضغن لفائفه طوال الــيوم. وفي وسط هذا الزحام، مرّت فتاتان وضعتا على رأسيهما ضفائر مصنوعة من الأعشاب، وأعادتا ملء أكواب التشيتشا وقدّمتا أطباقاً من ثريد سمك السِّلّور. كمــا قدّمتا للمسنّين والضيوف قطعاً كبيرة من اللحم المسلوق ذي اللون الداكن كلون الشوكولا، لكنّ آنا ماريا سانتي، الأكبر سنّاً بين سائر الحاضرين، لم تتناول شيئاً من ذلك كله.

وعلى الرغم من أن من تبقّى من الجنس البشري كان يندفع في سرعة نحو ألفية جديدة، فإن قبائل الزابارا، وعلى غرار القردة العنكبوتية، لا يزال أبناؤها يقيمون في أعالي الأشجار، وفي أكواخ سُقفت بسعف النخل ونباتات البيجوكو المعترشة لدعم السقوف التي حيكت بسعف النخل. وإلى أن يحين وقت حصاد المنــيهوت، تبقــى ثمار النخيل طعامهم الرئيسي، وللحصول على ما يحتاجونه مــن البروتينات، يقومون باصطياد السمك وحيوانات التابير، والخنازير البرّية، وطــيور السُّمَانَى، وطيور القرّاز بواسطة السهام المصنوعة من القصب وبنادق النفخ.

وحــتى يومنا هذا، لا تزال قبائل الزابارا تقوم بذلك، لكن هذا الأمر لم يعد أمــراً مــسلياً. تقول آنا ماريا إنه عندما كان جداها شابين، كانت هناك وفرة من الطعــام في الغابــة، مع أن الزابارا كانوا حينها أكبر قبائل منطقة الأمازون، حيث يعــيش نحو 200000 منهم في القرى المنتشرة على ضفاف الأنهار القريبة كافة، إلى أن جاء يوم حدث فيه أمر، وهذا منذ زمن بعيد، ولم يعد شيء في عالمهم – أو أي شخص – على ما كان عليه في السابق.

مــا حصل هو أن هنري فورد توصل إلى طريقة لتصنيع السيارات بأعداد كبيرة. وسرعان ما أدّى الطلب على الإطارات المطاطية إلى اندفاع الأوروبيين الطمــوحين إلى كل جدول يصلح للملاحة في الأمازون، حيث وضعوا أيديهم على الأراضي المزروعة بأشجار المطاط، واستعبدوا الرجال واستخدموهم كأيدٍ عاملــة. وفي الإكــوادور، كـــان هؤلاء قد تلقوا مساعدة من هنود الكويشو القاطنين في أعالي الجبال الذين سبق أن جرى تنصيرهم على أيدي الإرساليات

الإسبانية، وكانوا سعداء بالمساعدة على تكبيل رجال الزابارا الأصحاء، الذين يسكنون المناطق المنخفضة، وإحاطتهم بالأشجار وإجبارهم على العمل حتى ينهاروا من شدّة التعب، فضلاً عن اتخاذهم نساء الزابارا كإماء، واغتصابهم لفتياتها حتى الموت.

في عشرينيات القرن الماضي، ساعدت المناطق المزروعة بأشجار المطاط في جنوب شرق آسيا على تدني الطلب على اللاتكس المستخرَج من أميركا الجنوبية. كان بضع مئات من أبناء قبائل الزابارا الذين تمكنوا من الاختباء في أثناء الإبادة الجماعية لدى استخراج المطاط قد ظلوا في مخابئهم. وكان بعضهم قد تظاهروا بأنهم من قبائل الكويشو، فعاشوا بين أعدائهم الذين سطوا على أرضهم واحتلوها، وهناك آخرون أيضاً فروا إلى البيرو. وهكذا اعتُبرت قبائل الزابارا في الإكوادور رسمياً بأنها قبائل منقرضة. وفي العام 1999، وبعد أن توصلت الإكوادور والبيرو إلى حل لصراعهما الحدودي الطويل، عُثر على عرّاف من الزابارا البيرويين يمشي في الغابة الإكوادورية، ويردّد أنه جاء لكي يلتقي أقاربه أخيراً بعد فراق طويل.

عندها تحولت إعادة اكتشاف قبائل الزابارا الإكوادورية إلى قضية أنثروبولوجية مثيرة، فاعترفت الحكومة بحقوقهم الخاصة بملكية الأراضي، على الرغم من أنها لم تكن تشكل سوى جزء صغير من أراضي أسلافهم، وقدمت منظمة الأونيسكو منحة لإعادة إحياء ثقافتهم وإنقاذ لغتهم. ولكن بحلول ذلك الوقت، لم يكن قد تبقّى سوى أربعة أشخاص يتكلمون تلك اللغة من أفراد القبيلة، وكانت آنا ماريا واحدة منهم. حتى إن الغابة التي عاشوا فيها يوماً كادت تختفي: فقد تعلّم الناس هناك من أفراد الكويشو كيفية قطع الأشجار بواسطة المناجل المعدنية وإحراق جذوع الأشجار من أجل زراعة المنيهوت. وبعد كل حصاد، كان يتعين هجر الأرض لعدة سنوات. وبذلك فقد حلت محل مظلة الأشجار المرتفعة، وفي كل اتجاه، سيقان نباتات الغار، والمغنوليا، ونخيل الكوبا. وبات المنيهوت قوتهم الرئيسي الآن بحيث صار يُستهلك طوال اليوم على شكل شراب التشيتشا. هكذا تمكنت قبائل الزابارا من البقاء في القرن الحادي والعشرين، لكنها دخلته وهي تترنّح، ولا تزال على هذه الحال.

وبما أن رجال القبيلة لا يزالون يعيشون على الصيد، فإنهم أصبحوا اليوم في حاجة إلى السير أياماً دون أن يتمكنوا من العثور على حيوان أو حتى على طائر السُّمَانَى. لـذلك اضطرّوا إلى اصطياد القردة العنكبوتية التي يُعتبر لحمها من المحرّمات وفقاً لأعراف القبيلة. وهنا أيضاً، دفعت آنا ماريا الوعاء الذي قدّمته لهـا إحـدى حفـيداتها، والذي كان يحتوي على قطع من اللحم الذي بلون الـشوكولا مع كف من دون أصابع إلى جانبها، ورفعت وجهها المزيَّن بالعقد ونظـرت إلى الـوعاء المليء بلحم القرد المسلوق الذي رفضت أن تتناول منه شيئاً.

وسألتْ حفيدتها: "منذ متى صرنا نأكلها؟ ما الذي تبقّى لنا؟"

قـبل جيل مضى، نجا البشر من الإبادة النووية بأعجوبة، وسنستمرّ في تفادي ملاقـاة هـذا المـصير وغيره من الخيارات المرعبة، لكننا غالباً ما نجد أنفسنا الآن نتساءل عما إذا تسببنا، من دون قصد، في زرع السموم في كوكبنا أو في تدميره، بمـا في ذلك تدمير أنفسنا. كما أننا استخدمنا المياه والتربة وأسأنا استخدامهما إلى حـد أنـه قلّ ما هو متوافر من كل منهما بدرجة كبيرة، وتسببنا في زوال آلاف الكائـنات الحية التي من المرجّح أننا لن نراها مرّة أخرى. وتحذّر بعض الأصوات المحتـرمة من أن عالمنا يمكن أن يؤول إلى شيء شبيه بعقار فارغ، تعيش فيه الغربان وتتـنقّل الجرذان بين أعشابه الضارّة، يبحث كل منها عن الآخر من أجل افتراسه. ولكـن إذا وصل العالم إلى تلك الحال، فما هي المرحلة التي تكون فيها الأشياء قد قطعـت شوطاً كبيراً، إلى حد أننا لن نكون في عداد الأقوياء الناجين، على الرغم من ذكائنا الذي نتبجّح به؟

في الحقـيقة إننا لا نعرف الجواب. وكل تخمين نقوم به يشوبه مرض التردد العـضال الـذي نعانيه في القبول باحتمال وقوع الأسوأ فعلاً. ربما أضعفتنا غريزة البقاء التي فينا، والتي تطورت على مرّ العصور لمساعدتنا على إنكار النذُر الكارثية أو تحدّيها أو تجاهلها مخافة أن تصيبنا بالشلل من شدّة خوفنا منها.

إذا كانت تلك الغرائز تخدعنا بضرورة الانتظار إلى أن يصبح الوقت متأخراً جداً، فهذا أمر سيئ، وإذا كانت تعزز مقاومتنا في مواجهة النذُر المتراكمة، فهذا أمر جيد. ولقد حصل غير مرّة أن الأمل المجنون والعنيد ألهمنا القيام بخطوات جبارة ومبدعة استطعنا من خلالها انتشال الناس من الخراب. لذلك، دعنا نحاول خوض تجربة مبدعة. ولنفترض أن الأسوأ قد حصل، وأن انقراض الجنس البشري بات أمراً واقعاً، ليس بسبب كارثة نووية، أو تصادم بين الكواكب، أو أي حدث مدمّر كاف للقضاء على أي شيء آخر تقريباً، بحيث تُرك ما تبقّى في حالة من التغيّر الجَذري والوضع البدائي، وليس نتيجة لسيناريو بيئي مروّع نواجه فيه انقراضاً مؤلماً، آخذين معنا المزيد من الكائنات الحية في سياق تلك العملية.

وبدلاً من ذلك، ستكون صورة لعالم اختفينا منه فجأة، سوف تبرز معالمها غداً.

ربما كان ذلك أمراً مستبعداً، ولكن يسعنا القول، على سبيل النقاش، أنه ليس بالأمر المستحيل. ولنفترض أن فيروساً يصيب البشر على الخصوص - تطوّر بشكل طبيعي أو بواسطة عمليات هندسية شرّيرة - اختارنا من بين سائر الكائنات الحية. أو أن ساحراً شرّيراً يمقت البشر استهدف بطريقة ما نسبة 3.9 في المئة من الصفات الوراثية التي تجعلنا من جملة البشر لا من صنف قردة الشيمبانزي، أو طوّر طريقة ما لإصابتنا بالعقم، أو أن مخلوقات فضائية غريبة اختطفتنا وذهبت بنا إما إلى مكان نتنعّم فيه وإما إلى حديقة للحيوانات في مكان ما في هذه المجرّة.

انظر من حولك إلى عالمنا الحاضر، إلى منزلك ومدينتك، إلى الأرض التي تحيط بك، إلى الرصيف، وإلى التراب المخبأ في أسفله، ودع كل شيء في مكانه، وانتقِ البشر. امسحنا عن وجه الأرض وانظر إلى ما سيبقى بعدنا. كيف سيستجيب ما تبقّى من الطبيعة في حال تحررت فجأة من الضغط المستمرّ الذي نفرضه عليها وعلى الكائنات الحية الأخرى؟ كم سيتطلب، أو يمكن أن يتطلب، هذا الأمر من وقت لكي يعود المناخ إلى ما كان عليه قبل قيامنا بتشغيل محرّكاتنا كافة؟

كـــم سيتطلب الأمر من وقت لاسترجاع الأرض المفقودة وعودة الأرض إلى ما كانت عليه في عهد آدم أو حين ظهر الجنس البشري؟ هل ستتمكن الطبيعة يوماً مـــن محـــو آثارنا كلها؟ كيف ستتمكن من إزالة مدننا الضخمة وأشغالنا العامة، وتقلـــل من الكميات الضخمة من المواد الصناعية البلاستيكية والسمّية وإعادها إلى عناصـــرها الأولية الحميدة؟ أم أن هناك أشياء باتت توجد في هذا الكون هي أبعد من أن توصف بالطبيعية بحيث باتت عصية على التدمير؟

وماذا عن أروع ابتكاراتنا هندستنا المعمارية، وأعمالنا الفنّية، وتجلّيات أفكارنا الإبداعـــية؟ هـــل ســـتعيش إلى أمد غير محدود، بما يكفي على الأقل لتدوم إلى أن تقترب الشمس من كوكبنا وتحوّله إلى جمر ملتهب؟

وحـــتى بعد بلوغ تلك المرحلة، هل يمكننا أن نخلّف وراءنا علامة باهتة لكنها دائمـــة في هـــذا الكوكب، أو بعض الوهج الدائم، أو الصدى الذي يذكّر بجنسنا البشري، أو نترك أي إشارة تدلّ على أننا عشنا في هذا الكوكب يوماً؟

لكـــي نعرف كيف سيسير العالم من دوننا، فضلاً عن الأماكن الأخرى، يـــتعين علينـــا أن ننظر إلى العالم قبلنا. ولكن حتى وإن كان الماضي قد سجّل مكـــتملاً، فالمستقبل لن يعكس ماضينا على نحو مثالي. لقد تسببنا في انقراض بعـــض الكائـــنات الحية بشكل تام إلى حدّ بات معه من غير المرجّح أن تعاود الظهور، أو تبرز صفاتها الوراثية، إلى حيز الوجود مجدداً. وبما أن بعض الأعمال الـــتي قمـــنا بها لا يمكننا إصلاحها، فما سيتبقى بعد غيابنا لن يكون الكوكب نفسه الذي عاش فيه أسلافنا.

وعلى الرغم مما تقدم، ربما لن يختلف هذا الكوكب الجديد عن كوكبنا. لقد مرّت الطبيعة بتجارب سيئة من قبل، وتمكنت من إعادة ملء الفراغات فيها. وحتى في يومـــنا الحاضر، فهناك القليل من الأماكن الطبيعية التي لا تزال موجودة، حيث يمكنـــنا أن نستنشق عبير الأرض قبل أن نعمرها. ومن المحتم أن تحملنا على التفكير في كيفية ازدهار الطبيعة في حال مُنحت الفرصة.

بمـــا أنـــنا نتخيّل، لِمَ لا نحلم أيضاً بطريقة تؤدي إلى ازدهار الطبيعة بدلاً من الطـــريقة الـــسائدة الـــتي ستؤدي إلى زوالنا؟ ففي النهاية، نحن من جملة الكائنات الثديية، وكل شكل من أشكال الحياة يضيف إلى هذا الكوكب العظيم. وفي حال اختفينا، فهل سيختفي معنا بعض إسهاماتنا، وهو ما يجعل كوكبنا أكثر حرماناً من ذي قـــبل؟ وبـــدلاً من أن يتنفّس العالم الصعداء عندما يصبح بدوننا، ألا يمكن أن يشتاق إلينا؟

القسم الأول

الفصل 1

العطر الدائم للغابة

ربما لم تسمع بغابة بيلوفيزا بوسْكزا. ولكن في حال كنت قد ترعرعت في مكان ما على الشريط المعتدل الذي يعبر أغلب المناطق في أميركا الشمالية، واليابان، وكوريا، وروسيا، والعديد من الجمهوريات السوفياتية السابقة، وأجزاء من الصين، وتركيا، وأوروبا الشرقية والغربية - بما في ذلك الجزر البريطانية - فإن شيئاً ما في داخلك يتذكرها. وفي حال وُلدت بدلاً من ذلك في التندرا الباردة أو في الصحراء، أو في المناطق الاستوائية أو شبه الاستوائية، أو في السهول المترامية الأطراف في أميركا الجنوبية أو في السافانا، فإنك سترى أن هناك أماكن على الأرض لا تزال موجودة وهي شبيهة ببوسْكزا بما يكفي لكي تثير ذكرياتك أيضاً.

وبوسْكزا كلمة بولندية قديمة تعني *الغابة القديمة*، بامتدادها على طول الحدود بين بولندا وروسيا البيضاء، تضم بيلوفيزا بوسْكزا آخر جزء تبقّى من البرّية القديمة في المناطق المنخفضة بأوروبا. تخيّل تلك الغابة الضبابية الباعثة على التأمل خلف جفني عينيك حين كان يقرأ لك أحدهم، وأنت طفل، قصص غريم براذرز. هنا، ترتفع أشجار الدردار والزيزفون الباسقة في السماء، وتظلل الطبقات السفلى الرطبة والمتشابكة من أشجار النّير، والسرخس، والأشجار التي تألف الماء والفُطريات التي بحجم آنية الفخار، وهناك تنمو أشجار السنديان المغطاة منذ خمسمائة عام بالطحالب بشكل كثيف إلى حد أن طيور نقّار الخشب تخزن أكواز الصنوبر في لحاء الشجر على عمق ثمانية سنتيمترات. إلى جانب الهواء البارد والكثيف، الذي

يكتنفه صمت يتخلّله النعيب المتقطع للطيور كاسرة الجوز، أو صفير منخفض لصوت بومة صغيرة، أو عواء ذئب، ليعود السكون مجدداً.

يعمّ شذا عطور الدهور السابقة مهاد الغابة فيغذّي أصولها. ففي بيلوفيزا، ترجع هذه الوفرة في الحياة إلى كل ما هو ميت فيها، ويقدّر بأن نحواً من ربع الكتلة العضوية التي تعلو سطح الأرض في طور الاضمحلال؛ أي أكثر من 50 متراً مكعباً من جذوع الأشجار المتحللة والأغصان المتساقطة في كل فدان، والتي تغذّي آلاف أنواع الفُطريات، والأُشنة، والخنافس، واليرقانات الدودية، والميكروبات التي لا توجد في الأراضي المزروعة بالأشجار والتي تُعتبر غابات في المناطق الأخرى.

تختزن هذه الكائنات الحية ثروة حرجية توفر الغذاء لحيوانات ابن عرس، والدلَق، والراكون، والغُرير، وثعلب الماء، والثعالب، والوشق، والذئاب، والظباء، والأيائل، والنسور. ويمكنك أن تجد هنا من الكائنات الحية ما يفوق الموجود منها في أي منطقة أخرى في القارّة دون وجود لجبال محيطة أو وديان تشكل أماكن فريدة للأمراض المستوطنة. ببساطة إن بيلوفيزا بوسْكزا تذكار لما كان يمتدّ شرقاً وصولاً إلى جمهورية الصرب، وغرباً وصولاً إلى أيرلندا.

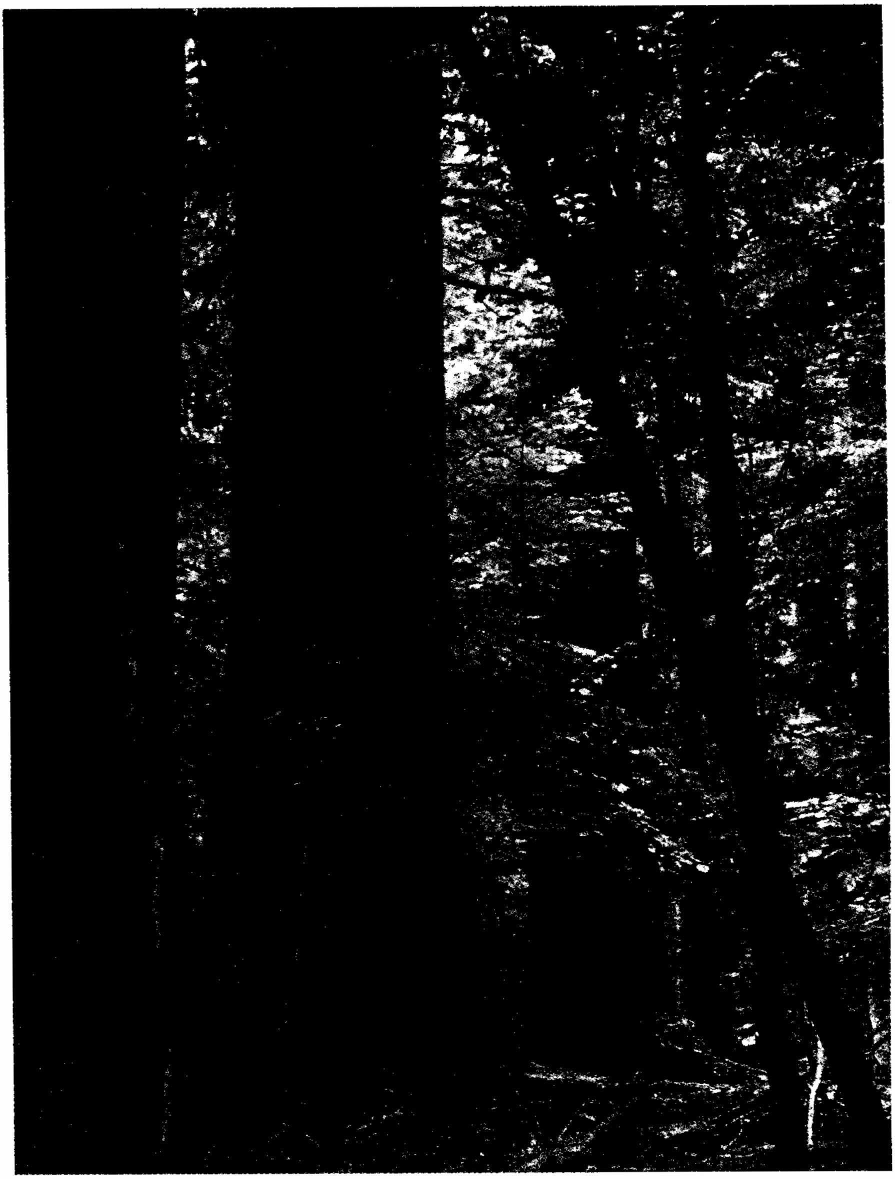
ليس بالأمر المفاجئ أن يعتبر امتيازاً عظيماً لأوروبا وجود هذا الإرث من الماضي البيولوجي النقي فيها. ففي القرن الرابع عشر، أعلن دوق ليتواني، يدعى ولاديسْلو جاغيلو، بعد أن ضم إمارته العظيمة بنجاح إلى حلف مع مملكة بولندا، أن الغابة محمية ملكية خاصة بالصيد. وظلت على هذه الحال طوال عدة قرون. وبعد أن طغت روسيا على هذا التحالف، أصبحت بيلوفيزا منطقة خاصة بالقياصرة. وعلى الرغم من أن الألمان المحتلين قطعوا من أشجارها وذبحوا الكثير من الكائنات الحية فيها خلال الحرب العالمية الأولى، فإن جزءاً منها ظل على حالته البدائية من دون أن يُمسّ بأذى، إلى أن أصبح في العام 1921 منتزهاً وطنياً بولندياً. وكانت عمليات النهب قد استؤنفت لفترة قصيرة إبّان حكم السوفيات، ولكن عندما اجتاح النازيون المنطقة، أصدر مهووس بالطبيعة يُدعى هيرمان غورينغ قراراً بجعل المحمية بكاملها منطقة محظورة، إلاّ على متعه الخاصة.

في أعقــاب الحرب العالمية الثانية، كان جوزف ستالين في إحدى الأمسيات التي قضاها في وارسو قد سمح، وهو ثمل، لبولندا بالاحتفاظ بخُمسي مساحة الغابة. ولم يطرأ تغيّر جوهري على عهد الحكم الشيوعي باستثناء بناء بعض بيوت الصيد الـــريفية الفخمة، والتي جرى التوقيع في أحدها على اتفاقية فيسكولي في العام 1991، الـــتي حوّلت الاتحاد السوفياتي المنحلّ إلى دول حرّة. ولكن، كما تبين في ما بعد، أصـــبح هذا الملاذ القديم عرضة للخطر في ظل بولندا الديموقراطية وروسيا البيضاء المـــستقلة أكثـــر منه في أثناء القرون السبعة من العهود الملكية والدكتاتورية. فقد أعلنت وزارة الغابات في كلا البلدين عن تكثيف الأعمال الإدارية للمحافظة على صـــحة بوسْـــكزا، ولكن غالباً ما كان يتبين أن الإدارة مجرد وصف لطيف لفرز الأخـــشاب الصلبة الناضجة - وبيعها - والتي كانت ستتحول لولا ذلك إلى ثروة من الموادّ المغذّية للغابة.

❧

إنــه لأمر يثير الرعب في النفوس لو تخيلنا أن أوروبا كانت يوماً ما مثل بوسْكزا. ولكـــي نفهـــم ذلك، ينبغي لنا أن ندرك أن معظمنا ترعرع لكي يكون نسخة شاحبة اللـــون عما أرادته الطبيعة له. إن رؤية المسنّين وهم يقفون إلى جانب جذوع الأشجار الـــتي يـــبلغ قطـــرها مترين، أو يمشون بين أكثر الأشجار طولاً في المكان - الأشجار الـــصنوبرية النرويجية العملاقة - لهي أمر لا يقل غرابة عن منطقة الأمازون أو القطب الجـــنوبي بالنـــسبة إلى شخص نشأ في غابة حديثة نسبياً كالغابات المنتشرة في نصف الكـــرة الشمالي. وبدلاً من ذلك، فإن ما يثير الدهشة هو مدى الشعور بالألفة في ذلك المكان، وما يثير الدهشة على المستوى الخلوي هو مدى شمولية هذا الشعور.

هذا ما لاحظه أندرزي بوبيتش على الفور، فبصفته طالباً يدرس علم الحراجة في كراكوف، تدرّب على إدارة الغابات بما يحقق أعلى قدر من الإنتاجية، وهو ما يتضمن إزالة *الفائض* من الفضلات العضوية مخافة أن تؤوي حشرات مؤذية مثل خنافس قشور الشجر. ولكن خلال زيارته للمكان، صُعق لرؤيته تزايد التنوع العضوي بمقدار عشرة أضعاف عما رآه في أي من الغابات الأخرى التي زارها في حياته.



أشجار بلوط تعود إلى خمسمئة سنة في بيلوفيزا بوسكزا، بولندا

لقد تبين له أن هذا هو المكان الوحيد الذي يأوي فصائل نقار الخشب الأوروبي التسع كافة، لأنه أدرك أن بعضاً منها يصنع أعشاشه في جذوع الأشجار المجوفة الميتة. وقال لأساتذته في الجامعة: "لا يمكن لهذه الفصائل أن تعيش في الغابات التي تخضع لإدارة البشر. وهي تمكنت من تدبّر أمورها بنفسها على نحو مثالي على مدى ألفية كاملة".

وتحول خبير الغابات البولندي القوي البنية الشاب الملتحي إلى عالم في بيئة الغابات، وحصل على وظيفة لدى مصلحة الغابة الوطنية البولندية. لكنه في نهاية الأمر، صُرف من عمله لأنه احتجّ على خطط الإدارة الهادفة إلى الاقتراب في عمليات قطع الأشجار من قلب غابة بوسكزا العذري. ووجّه عبر صفحات العديد من المجلات الدولية المتنوعة انتقاداته للسياسات الرسمية التي تؤكد على *أن الغابات ستواجه الموت بدون مساعدتنا الحكيمة*، أو التي تبرر قطع الأشجار من أجل *إعادة الطابع البدائي للغابة*. واتهم المسؤولين بأنهم وراء الترويج لهذه الطريقة الملتوية في التفكير التي أصبحت متفشية بين أوساط الأوروبيين الذين لا يكادون يحفظون شيئاً في الذاكرة عن الحياة البرّية في الغابة.

ولكي يحافظ على تواصل ذاكرته الخاصة، ظل على مدى سنوات ينتعل حذاءه الجلدي العالي الساق ويذهب في نزهات إلى غابته بوسكزا الحبيبة. ولكن على الرغم من أنه يدافع بشراسة عن تلك الأجزاء من الغابة التي لم يتدخل الإنسان فيها، فإن أندرزي بوبيتش لا يمكنه مقاومة إغراء طبيعته البشرية الخاصة.

وحيداً في الغابة، ولكن على مرّ العصور، كانت تربط بوبيتش علاقة حميمة مع الجنس البشري. فحياة برّية بهذا القدر من النقاء عبارة عن سجل خالٍ يدوّن من مرّ من البشر في المكان: سجلّ تعلم أن يقرأ فيه طبقات الفحم النباتي التي في التربة والتي تُظهر له الأماكن التي اعتاد طالبو المتعة إشعال الحرائق فيها لتطهيرها. فالمقاعد المصنوعة من خشب البتولا والحور تشهد على زمن أقلع فيه أحفاد الصيادين عن الصيد، ربما بسبب الحرب، لفترة طويلة كانت كافية لكي تتكاثر فيها هذه الفصائل التي تسعى إلى تلقّي أشعة الشمس. وفي ظلال هذه الفصائل، نمت شجيرات صغيرة ذات قامات صلبة سبقت وجود تلك الفصائل في المكان.

وبالتدريج، ستتكاثر هذه الشجيرات على شجرات البتولا والحور كما لو لم يسبق لها أن اختفت من الغابة.

ما من مرة يرى فيها بوبيتش شجيرة غير سوية مثل الزعرور البرّي أو شجرة تفاح قديمة إلاّ ويدرك أنه في حضرة شبح التهمته منذ زمن بعيد الميكروبات نفسها الــتي يمكــنها أن تحوّل الأشجار العملاقة هنا إلى تربة. وهو يجد أشجار السنديان الــضخمة وهـــي تنمو على التلال المنخفضة المكسوة بالنباتات التي تشبه البرسيم وتـــشير إلى وجـــود محرقة للموتى. فجذورها استمدت الغذاء من رفات الأجداد الــسلوفاك البيلاروســـيين الذين قدموا إلى المكان من الشرق قبل 900 عام. وعلى الحافة الشمالية الغربية من الغابة، دفن أبناء القرى الصغيرة الخمس المحيطة موتاهم. كــذلك الأحجـــار الــرملية وشـــواهد قبورهم المصنوعة من الغرانيت العائد إلى الثمانيـــنات من القرن التاسع عشر، والتي علتها الطحالب والجذور، أصابها التآكل الشديد إلى حدّ أنها صارت أشبه بسطوح بلورية بعد أن تركها أقرباؤهم المنتحبون الذين رحلوا هم أنفسهم عن المكان منذ زمن بعيد.

مـــرّ أندرزي بوبيتش عبر فرجة خضراء مائلة إلى اللون الأزرق في الغابة من أشـــجار الصنوبر، على مسافة كيلومتر تقريباً من حدود روسيا البيضاء. في مساء ذلـــك اليوم من شهر أكتوبر/تشرين الأول ساد صمت مطبق إلى حد أنه كان في مقـــدوره سماع أصوات ندف الثلج المتساقط. وفجأة، سمع صوت حطام النباتات الــتي تـــنمو أسفل الأشجار، واندفعت مجموعة من الثيران البرّية من مكان كانت ترعـــى فـــيه الكلأ وهي تنظر بعيونها السوداء الكبيرة لمسافة طويلة بما يكفي لكي تسمح لها بالقيام بما تبين لأسلافها أنه يتعين عليها القيام به عندما تواجه أحد هذه المخلوقات الخادعة التي تقف على قدمين *الهرب*.

هـــناك حـــوالى 600 قـــرية صغيرة في البرّية، وجميعها هنا تقريباً أو نصفها، بالاعـــتماد على ما نعني به بكلمة هنا. ويوجد ستار حديدي ينصّف هذه الغابة، شـــيده الـــسوفيات في العام 1980 على امتداد الحدود لإحباط عمليات الفرار التي كـــان يقوم بها المنشقون من أعضاء حركة التضامن البولندية. وعلى الرغم من أن

الذئاب حفرت أنفاقاً أسفله، وأن الأيائل والظباء تقفز من فوقه، فإن هذه القطعان مـــن هذه الحيوانات الثديية التي هي الأكبر في أوروبا تبقى مقسمة، ويخشى بعض علمـــاء الحـــيوانات مـــن احتمال فنائها. وكانت حيوانات البيسون قد جُلبت في أعقـــاب الحـــرب العالمية الأولى من حدائق الحيوانات إلى هذا المكان لزيادة أعداد الفـــصائل الـــتي كادت تفنى على أيدي الجنود الجائعين. والآن، بات ما تبقّى من الحرب الباردة يهدد وجودها مرّة أخرى.

كمـــا أن روسيا البيضاء، التي لا يزال يتعين عليها بعد مرور وقت طويل على انهيار الشيوعية إزالة تماثيل لينين، لا تُظهر أي ميول لإزالة هذا السياج، وخصوصاً بعـــد أن أصبحت حدود بولندا الآن حدود الاتحاد الأوروبي. وعلى الرغم من أن 14 كيلومتـــراً فقـــط تفصل بين مقرّي المنتزه في البلدين، لكي يرى الزائر الأجنبي بيلوفيـــشكايا بوشـــشا، كما تسمى بلغة روسيا البيضاء، فإنه يتعين عليه أن يقود ســـيارته مـــسافة مئة وستين كيلومتراً في اتجاه الجنوب، بعدها يستقل القطار ليعبر الحـــدود نحـــو مدينة بريست، ليخضع لاستجواب لا طائل منه، ومن ثم يستأجر ســـيارة للعـــودة إلى الـــشمال. وكان رفيق أندرزي بوبيتش البيلاروسي هورهي كازولكا، عالم الأحياء الشاحب الوجه ونائب المدير السابق في القسم التابع لروسيا البيضاء من الغابة البدائية، قد فُصل هو أيضاً من عمله من قبل مصلحة المنتزه العام في بـــلاده بسبب تحدّيه آخر الإضافات إلى المنتزه؛ وهي المنشرة. وهو لا يستطيع تحمـــل مجازفـــة أن يُرى في صحبة غربيين. وداخل مسكن يعود لحقبة البريزهنيف حـــيث يعـــيش على تخوم الغابة، يعرض على الزوار شرب الشاي ويناقش حلمه بإنـــشاء منتزه دولي للسلام يمكن لحيوانات البيسون والموظ أن تتجول فيه وتتكاثر بحرّية.

هناك في بوشـشا نجد الأشجار الضخمة مشابهة تماماً لتلك المنتشرة في بولندا؛ والأعـــشاب ذات الـــزهور الصفراء هي نفسها، وكذلك نباتات الأُشنة، وأوراق الـــسنديان الحمـــراء الضخمة، والنسور ذات الذيل الأبيض والتي تحوم بعيداً عن حواجز الأسلاك الشائكة في الأسفل. وحالياً بدأت الغابة تنمو على الجانبين، تزامناً مـــع نـــزوح المـــزارعين عن القرى المنكمشة في اتجاه المدن. وفي ظل هذا المناخ

الـــسرطب، تجتاح أشجار البتولا والحور بسرعة حقول البطاطا في الأراضي المُراحة. وفي غضون عقدين فحسب، ستغطي أراضي الغابة الأراضيَ الزراعية. وتحت مظلة هـــذه الأشـــجار الرائدة، سوف تتجدد أشجار السنديان، والقيقب، والزيزفون، والـــدردار، والبيسية. ومع توافر 500 عام خالية من أي وجود بشري، يمكن للغابة الحقيقية أن تحيا من جديد.

إن فكـــرة عودة أوروبا الريفية في يوم من الأيام إلى الغابة الأصلية لهي فكرة مـــشجعة فعلاً. ولكن إذا لم يتذكر آخر أبناء الجنس البشري ضرورة إزالة الستار الحديدي البيلاروسي أولاً، فربما تنقرض حيوانات البيسون مع انقراضهم.

الفصل 2

تفكيك منزلنا

قال لي مزارع ذات مرّة: "إذا كنت تريد تدمير مخزن للغلال،
اصنع ثقباً بقطر عشرين سنتيمتراً مربعاً في السقف،
ثم ابتعد عن المكان".

– المهندس المعماري كريس ريدل
أمهيرست، ماساشوستس

في الـــيوم الذي يلي زوال البشر، تتولى الطبيعة زمام الأمور، وتبدأ على الفور بتنظيف المنـــزل – أو المنازل – التي عاشوا فيها. وتمسحها عن وجه الأرض بحيث لا يعود لها وجود.

إذا كـــنت صاحب منـــزل، فأنت تعرف أصلاً أن المسألة مجرّد مسألة وقت، لكنك قاومت الاعتراف بذلك، حتى عندما هاجمتك عوامل التعرية، وبدأت تأكل مدخـــراتك. ولو عدت إلى الزمن الذي حدثوك فيه عن كلفة شراء المنـــزل، لتبيَّن لـــك أن أحداً لم يأتِ على ذكر ما ستدفعه لكي لا تعيد الطبيعة امتلاكه قبل وقت طويل من وضع يد المصرف عليه.

حتى وإن كنت تعيش في منطقة عصرية مجردة من الطبيعة، فإن الماكينات الثقـــيلة تقوم بسحق المناظر الطبيعية وتستبدل بها حياة نباتية محلية عنيدة ذات مروج طيّعة تنتشر بانتظام، وبتعبيد الأراضي الرطبة باسم القضاء على حشرات البعوض؛ أنت تعلم أن الطبيعة لم تشعر بالانـــزعاج من ذلك. وبغضّ النظر عن

حبـــسك للحرارة، وحمايتك للداخل من عوامل الطقس، فإن الحشرات، في أي حال، سوف تتسلل وتتكاثر بطريقة كريهة على نحو يثير الرعب عندما تراها، وعلى نحو أسوأ من ذلك عندما لا تراها لأنها تختبئ خلف جدار مطلي، وتمضغ ألــواح الجــبس، وتنـــشر العفن في الأعمدة والأرضيات. وربما تعرضت تلك الأخيرة لاجتياح النمل الأبيض، والنمل الأسود، والصراصير، والدبابير، وحتى الحيوانات الثديية الصغيرة.

لكـــن الأهم من ذلك كله هو أنك محاصر بما كان سيعتبر في سياق آخر أحد المكونات الحقيقية للحياة: الماء. فهو يرغب في الدخول دائماً.

بعد أن نختفي، سيصل انتقام الطبيعة من اعتدادنا بأنفسنا، وتفوقنا الآلي، عبر المـــاء. يـــبدأ هذا الانتقام بأبنيتنا الخشبية، وهي التقنية الأكثر استخداماً في المباني السكنية في العالم المتقدم. يبدأ الانتقام بالسطح، وربما بالأسفلت أو الألواح الخشبية الـــتي يفتـــرض أن تدوم مدة عقدين أو ثلاثة عقود، لكن تلك الكفالة لا تأخذ في الحـــسبان المدخـــنة حـــيث يحدث التسرب الأول. ومع انفصال الصفيحة المعدنية بإصـــرارٍ من المطر الذي لا يكلّ، تتسرب المياه إلى أسفل الألواح الخشبية الصغيرة. ويـــتدفق عبر الغلاف الخشبي الذي بطول مترين وعرض متر والمصنوع من الخشب الرقائقي، أو في حال كان البناء حديثاً، ومصنوع من ألواح خشبية مؤلفة من قطع خشبية تراوح سماكاها ما بين 7 سنتيمترات و10، ومتلاصقة بواسطة الراتنج.

والبـــناء الأحدث لا يعني بالضرورة أنه الأفضل. فقد اعتاد فيرنر فون براون، وهـــو العالم الألماني الذي قام بتطوير البرنامج الفضائي الأميركي، على رواية قصة عـــن العقـــيد جون غلين، وهو أول أميركي دار بمركبته حول مدار الأرض. "قبل ثوانٍ من الإقلاع، مع دخول غلين ذلك الصاروخ الذي بنيناه له ومع تركيز خيرة جهـــود الإنسان على تلك اللحظة، هل تعرف ماذا قال في نفسه؟ لقد قال: آه، يا إلهي، أنا جالس على كومة من الحظوظ المتدنية".

في منــــــزلك الجديد، أنت تجلس أسفل واحدة من هذه الأكوام. ومن ناحية أخرى، فإن الأشجار الضخمة التي وفرت الركائز الخشبية الكبيرة والعارضات التي لا تـــزال تحمـــل الجدران الأوروبية واليابانية والأميركية التي تعود إلى أيام العصور

الوســطى أصبحت الآن باهظة الثمن جداً ونادرة، وهو ما يضطرنا إلى استخدام ألواح وقطع أصغر بعد إلصاقها بعضها ببعض.

إن المـــادة الصمغية المستخدمة في إلصاق الألواح الخشبية للسقف عبارة عن مادة صـــامدة ضد الماء مصنوعة من الفورمالديهايد والفينول بوليمر، وهي توضع أيضاً على الحواف المكشوفة للألواح الخشبية، لكنها، في أي حال، لن تؤدي المهمة المطلوبة منها لأن الـــرطوبة تـــتخللها لتـــصل إلى المـــسامير. وسرعان ما يعلو المساميرَ الصدأ لتبدأ بالانفـــصال عن محيطها. وهذا لا يؤدي إلى حدوث تسربات داخلية فحسب، بل إلى أضـــرار إنشائية أيضاً. وإلى جانب الطبقة التحتية أسفل ألواح السقف، يعمل التغليف الخشبي على ضم الدعامات بعضها إلى بعض، والهدف من هذه الدعامات، وهي عبارة عـــن رباطـــات مـــسبقة الصنع مثبتة بواسطة ألواح توصيل معدنية، منع السقف من التمدد. ولكن عندما تزول المادة الغلافية، تزول معها السلامة الإنشائية.

ومـــع زيادة قوى الشد على الدعامات بفعل الجاذبية، فإن المسامير التي يبلغ طـــولها سنتيمتر وربع، والتي أصبحت صدئة الآن، تخرج من الخشب الرطب الذي بـــات يكشف الآن عن طلاء زغب من العفن الأخضر. وتكوّن أسفل هذا العفن، خـــيوط فطـــرية تعمـــل على إفراز إنزيمات تتسبب في تفكيك السيليلوز والنسيج الخـــشبي وتحوله إلى خشب فطري، والأمر نفسه يحدث للأرضيات في الداخل. أما إذا كنت تعيش حيث تصل الحرارة إلى درجة التجمد، فإن الأنابيب سوف تنفجر، وسيتسلل المطر عبر التشققات في النوافذ، الناجمة عن تصادم الطيور بالزجاج وعن الإجهـــاد الذي يسببه ميل الجدران. وحتى وإن كان الزجاج لا يزال سليماً، فإن المطـــر والـــثلج يـــشق طريقه بطريقة غامضة أسفل عتبات النوافذ. ومع استمرار الخـــشب في التعفن، تبدأ الدعامات بالتداعي. وفي نهاية المطاف، تميل الجدران إلى أحـــد الجوانب لينهار السقف في النهاية. ومن المرجح أن سقف مخزن الغلال الذي يـــوجد فيه ثقب يبلغ اتساعه 45 سنتيمتراً سينهار في غضون عشر سنوات. وربما يبقى منـــزلك خمسين عاماً أو على الأكثر مئة عام.

وبيـــنما تتكـــشف تلـــك الكارثة، تكون حيوانات السنجاب، والراكون، والـــسحالي قـــد انتشرت في الداخل، وصنعت لنفسها أعشاشاً في الجدران الجافة،

حتى عندما تشق طيور نقار الخشب طريقها من الاتجاه الآخر. وفي حال مُنعت في البداية بسبب الجانب الذي يُزعم بأنه غير قابل للتلف والمصنوع من الألمنيوم، أو الفنيل، أو المواد التي لا تحتاج إلى صيانة، أو الألواح المصنوعة من السيليلوز والإسمنت البورتلاندي التي تُعرف بألواح هاردي، فإنها لن تحتاج إلا إلى انتظار مدة قرن قبل أن يسقط معظمها على الأرض. لقد اختفت تقريباً ألوانها التي طُليت في المصنع، ومع شق المياه طريقها لا محالة عبر التشققات التي أحدثتها المناشير والثقوب حيث زُرعت المسامير، تبدأ البكتيريا بالتهام المواد المغذية لتترك مخلفاتها المعدنية وراءها. وسيكون سقوط الغطاء المعدني، الذي بدأ لونه بالتلاشي في مرحلة مبكرة، سقوطاً عنيفاً مع تفكك المواد البلاستيكية التي فيه. يبقى الألمنيوم في حال أفضل، لكن الأملاح في المياه المتجمعة على سطحه تبدأ، ببطء، بالتهام الندب الصغيرة لتخلّف وراءها طلاء حبيبياً أبيض اللون.

وعلى مدى عدة عقود، وحتى بعد انكشافه أمام العناصر المختلفة، عمل الطلاء المصنوع من الزنك على حماية ممرات التدفئة والتبريد الموجودة في منزلك. لكن الماء والهواء عملا على تحويل ذلك الطلاء إلى أوكسيد الزنك. وبعد استهلاك الطلاء، تتحلل الألواح المعدنية الرقيقة المجردة من الحماية في غضون سنوات قليلة. وقبل ذلك بزمن طويل، قد يكون الجبس القابل للذوبان في الماء قد انحل وبدأ يسيل على الأرض. وهذا ما يوصلنا إلى المدفأة حيث بدأت المشكلات كافة. وبعد مرور قرن من الزمان، نجد أن المدفأة لا تزال منتصبة، لكن أحجارها بدأت بالسقوط والتفكك. وشيئاً فشيئاً، ينكشف الملاط الذي بين أحجارها، ويبدأ بالتفسخ والتحول إلى مسحوق.

أما إذا كان لديك حوض سباحة، فقد أصبح الآن مجرد مستودع مليء إما بشجيرات الزينة المستوردة، وإما بزخارف طبيعية، تنتظر الفرصة لكي تستعيد أرضها. وفي حال كان أساس المنزل يتضمن طابقاً سفلياً، فهو أيضاً مليء بالتراب والحياة النباتية، وتعريشات العليق والعنب التي تلتف حول أنابيب الغاز المعدنية التي سيعلوها الصدأ قبل انقضاء قرن آخر. أما الأنابيب البلاستيكية البيضاء، فقد علاها الاصفرار، وتآكلت أسطحها المعرضة للضوء، حيث الكلوريد

آخـــذ في التحول إلى حمض الهيدروكلوريك، وهو ما يتسبب في ذوبانه ومكوناته المصنوعة من البوليفينيل. وما يتبقّى بدون تغيير نسبياً هو أرضية الحمام، والخصائص الكيميائـــية لمادة السيراميك، بخلاف المواد المتحجرة، على الرغم من أنها باتت الآن أسفل كومة من فضلات الأوراق.

بعد مرور 500 عام، كل ما سيبقى سيعتمد على ذلك المكان من العالم الذي تعيش فيه. فإذا كان المناخ معتدلاً، وهناك غابة في الضواحي، ومن دون تلال، فإن المكان سيبدأ بالتحول إلى ما يشبه ما رآه المطورون أو المزارعون الأوائل لأول مرة. ووسط الأشجار، التي تكاد تختفي خلف الطوابق السفلية، ستجد أجزاء من حوض لغـــسيل الـــصحون مصنوع من الألمنيوم وآنية طبخ مصنوعة من الفولاذ الذي لا يـــصدأ، مع مقابضها البلاستيكية المتشققة ولكن الصلبة. ومع انقضاء قرون تالية، وعلى الرغم من أنه لن يبقى هناك خبراء بالمعادن لقياس كميات المعادن، فإن سرعة الـــتآكل الذي يصيب الألمنيوم في النهاية سوف تظهر أخيراً مادة جديدة نسبياً، إذ إن الألمنيوم لم يكن معروفاً لدى البشر الأوائل للعمل على تنقية مادته الخام بطريقة كهربائية كيميائية لكي يتسنّى تشكيل مادته.

ولكن من المرجح أن سبائك الكروم التي تعطي مرونة للفولاذ الذي لا يصدأ، ســتبقى تـــؤدي دورهـــا مدة ألف عام من الزمان، وخصوصاً إذا كانت القدور والأوعية والسكاكين المصلّدة بالكربون مخبأة بعيداً عن الأوكسجين الجوي. ولكن بعد مرور مئة ألف عام من التطور الثقافي سوف تصل إلى توقف مفاجئ، وهو ما يتسبب في بلوغ مستوى أكثر تطوراً بسبب اكتشاف الأدوات القديمة الصنع. وهنا أيـــضاً، يمكن لقلة المعرفة في كيفية صنع نظائر لها أن تكون سبباً للإحباط أو لبروز غموض يولّد وعياً...

إذا كـــنت تقطـــن في الصحراء، فإن المكونات البلاستيكية للأدوات الحياتية الحديـــثة ســـتتآكل بوتيرة أسرع، مع تشقق سلاسل البوليمر بفعل الكمّ المتساقط يومياً من أشعة الشمس فوق البنفسجية. ولكن بسبب تدني الرطوبة، فإن الخشب ســـوف يعـــيش فتـــرة أطـــول على الرغم من أن أي مواد معدنية تلامس التربة

الـصحراوية الملحـية ستتآكل بوتيرة أسرع. ولكن يمكننا التخمين بالاعتماد على الخـرائب الـرومانية أن الحديـد الزّهر (الصَّبّ) السميك سيدوم لفترة طويلة في المـستقبل، وبالتالي ستكون صنابير إطفاء الحرائق في أحد الأيام من الدلائل القليلة علـى تـواجد البشرية في ذلك المكان. وعلى الرغم من أن الجدران المصنوعة من الطين والجص سيعتريها التآكل، فإن من المحتمل أن يظل في الإمكان تمييز الشرفات المعدنـية وقـضبان النوافذ التي كانت تزينها في يوم من الأيام، حتى وإن واجهت عواملَ التعرية التي تأكل الحديد أو الزجاج غير القابل للهضم.

لقد شيدنا ذات مرة منشآت مصنوعة بالكامل من المواد التي نعرفها أنها أكثر قـدرة على البقاء، كمكعبات الغرانيت مثلاً، وحتى اليوم لا تزال النتائج تستحق الإعجـاب، لكنـنا لم نعـد نكـرر تلك المنجزات غالباً لأن قلع هذه الأحجار، وتقطـيعها، ونقلـها، وتهيئتها تتطلّب صبراً لم نعد نملكه. ولم يعد أحد منذ وفاة أنتوني غودي، الذي بدأ في العام 1880 بتشييد ساغرادا فاميليا التي لم تكتمل حتى الـيوم في برشلونة، يفكر في إكمال ذلك المنشأ بعد 250 عاماً. وبسبب عدم توافر بضعة آلاف من العبيد، فإن استكمال ذلك البناء سيكون باهظ الكلفة وخصوصاً لدى المقارنة بابتكار روماني آخر ألا وهو *الخرسانة*.

والـيوم، فـإن هذا الخليط من الطين، والرمل، والملاط المصنوع من الكلس المـستخرج من الأصداف البحرية والذي يتصلّد ليصبح صخراً من صنع الإنسان بـات الخـيار الأقـل كلفة. ولكن ما الذي حدث للمدن الإسمنتية التي هي اليوم مسكن لأكثر من نصف البشر الأحياء؟

قبل أن نفكر في هذا السؤال، هناك مسألة تتعلق بالمناخ وينبغي لنا معالجتها. فـإذا كـان مقـدراً لنا أن نـزول عن الوجود غداً، فإن زخم قوى معينة قمنا بإطلاقها سيستمرّ إلى أن تتسبب قرون من الجاذبية، والعوامل الكيميائية، والتلاشي التدريجـي للطاقـة بإبطائها إلى حين وصولها إلى درجة من التوازن الذي يمكن أن يـشبه جزئياً فقط التوازن الذي كان موجوداً قبلنا. لقد اعتمد ذلك التوازن على قـدر كـبير من الكربون المحتجَز بعيداً أسفل القشرة الأرضية، والذي قمنا بضخ غالبية كمياته في الجو. وبدلاً من أن تتعفن، ظلت الأطر الخشبية على شكل القطع

الخـــشبية في الـــسفن الشراعية الإسبانية بحيث عملت البحار على حفظها بواسطة مياهها المالحة.

وفي عـــالم أكثـــر دفئاً، ربما تصبح الصحاري أكثر جفافاً، لكن الأجزاء التي استوطن فيها البشر فمن المرجح أنها ستجذب ما جذب أولئك البشر أصلاً، وهي المياه الجارية. فمن القاهرة إلى فينيكس، نمت المدن الصحراوية بحيث ساهمت الأنهار في تجديد خصوبة التربة. وفي تلك المرحلة، ومع تنامي عدد السكان، استولى البشر علـــى تلـــك الشرايين المائية، وقاموا بتحويلها إلى طرق سمحت بتحقيق المزيد من معـــدلات النمو. ولكن بعد زوال الناس، فسرعان ما ستلحق بهم تلك التحولات. وسيـــصاحب المناخات الصحراوية الأكثر جفافاً سخونة في الطقس الجبلي الأكثر رطـــوبة وعواصـــف تتسبب في حدوث الفيضانات، وارتفاع منسوب السدود، وإغراق السهول الغرينية (الطمي) السابقة، ودفن كل ما شُيّد هناك على الطبقات الغرينية التي ترسبت على مرّ السنين. وداخل هذه الطبقات، ربما تبقى صنابير إطفاء الحـــرائق، وإطارات الشاحنات، والألواح الزجاجية المهشمة، والأملاك المشتركة، والمـــباني المكتبية إلى أجل غير محدود، ولكن في أمكنة أبعد ما تكون عن النظر مثل تشكيلات العصر الكربوني.

لا يـــوجد نـــصب تذكاري يرمز إلى مدافن هذه الأشياء، على الرغم من أن جذور خشب الحور القطني، والصفصاف، والنخيل ربما تشير بين الحين والآخر إلى وجـــودها. وبعـــد دهور لاحقة، بعد أن تبلى الجبال القديمة وتظهر جبال جديدة، ستكـــشف الجداول الحديثة النشأة التي تشقّ الوديان الضيقة عبر الطبقات الرسوبية ما كان موجوداً لفترة قصيرة هنا.

الفصل 3

المدينة من دوننا

إن فكـــرة أن الطبـــيعة يمكنها في يوم من الأيام أن تبتلع شيئاً بأكمله يتميز بالـــضخامة والمادية كمدينة عصرية، فكرة لا تتقبلها مخيلاتنا بسهولة. فالتواجد الهائل لمديـــنة نـــيويورك ســـيتي الـــذي يقاوم الجهود الهادفة إلى تصوير اختفائها، وأحداث ســـبتمبر/أيلـــول 2001 أظهرت ما يمكن لأناس مزودين بالمتفجرات، وليس العمليات الطبيعية مثل التعرية، أن يقوموا به. والانهيار السريع الذي حبس الأنفاس لبرجي مركز الـــتجارة العالمـــي كشف لنا عن المهاجمين أكثر مما كشف لنا عن مواطن الضعف القاتلة التي يمكن أن تتسبب في تدمير بنيتنا التحتية بأكملها، على الرغم من اقتصار ما اعتُبر مرة كارثة لا يمكن تصورها على بضع مبانٍ. غير أن الوقت الذي ستحتاج إليه الطبيعة لتخليص نفسها من زخرفة الحياة المدينية ربما يكون أقل مما نتوقع.

في العـــام 1939، أقيم معرض دولي في نيويورك وللمناسبة أرسلت الحكومة البولـــندية تمثالاً لمؤسس بيلوفيزا بوسكزا. لم يكن التمثال مصنوعاً من البرونز يرمز إلى المحافظـــة على جزء من الغابة البدائية التي تعود إلى ستة قرون مضت. كان هذا التمـــثال يصوره وهو على ظهر حصان عقب انتصاره في معركة غرونوالد في العام 1410، يـــرفع ســـيفين للتعبير عن ابتهاجه بالنصر كان قد تم الاستيلاء عليهما من آخر أعداء بولندا الذين تم سحقهم، فرسان الصليب التيوتونيين.

ولكــــن في العام 1939، لم يبلِ البولنديون بلاءً حسناً في مواجهة بعض أحفاد الفرسان التيوتونيين. فقبل أن تنتهي المناسبة العالمية التي جرت في نيويورك، استولى نازيو هتلر على بولندا، ولم يعد في المقدور إعادة التمثال إلى موطنه الأصلي. وبعد مـــرور ســـت سنوات من الحزن، قامت الحكومة البولندية بمنح التمثال لنيويورك كـــتذكار للـــشجعان الـــذين نجوا فيها. وقد تم نصب التمثال في المنتزه المركزي (سنترال بارك)، وهو يطل على ما يُعرف اليوم ببركة السلاحف.

عـــندما يقـــود الدكتور إريك ساندرسون جولة في المنتزه (البارك)، عادة ما يمرّ برفقة أعوانه بالتمثال من دون أن يتوقفوا عنده لأنهم تائهون في قرن آخر؛ القرن السابع عـــشر. كان ساندرسون يعتمر قبعة، وتعلو وجهه لحية رمادية اللون، ويحمل حاسوباً يعلقه بجانبه. إنه عالِم بيئي يعمل لدى مجتمع المحافظة على الحياة البرّية، وهي فرقة عالمية مـــن الباحـــثين الذين يحاولون إنقاذ عالم يحيق به خطر نابع من نفسه. في مقرّ حديقة بـــرونكس حـــيث يعمل، يقوم ساندرسون بتوجيه المشروع ماناهاتا، وهو عبارة عن محاولـــة لإعادة إنشاء جزيرة منهاتن، من الناحية العملية، على الوجه الذي كانت عليه حـــين رآهـــا طـــاقم هنري هادسون للمرة الأولى في العام 1609؛ نظرة سابقة للحياة العمرانية تغري بالتكهن بالحال التي ربما سيكون عليها المستقبل بعد فناء البشر.

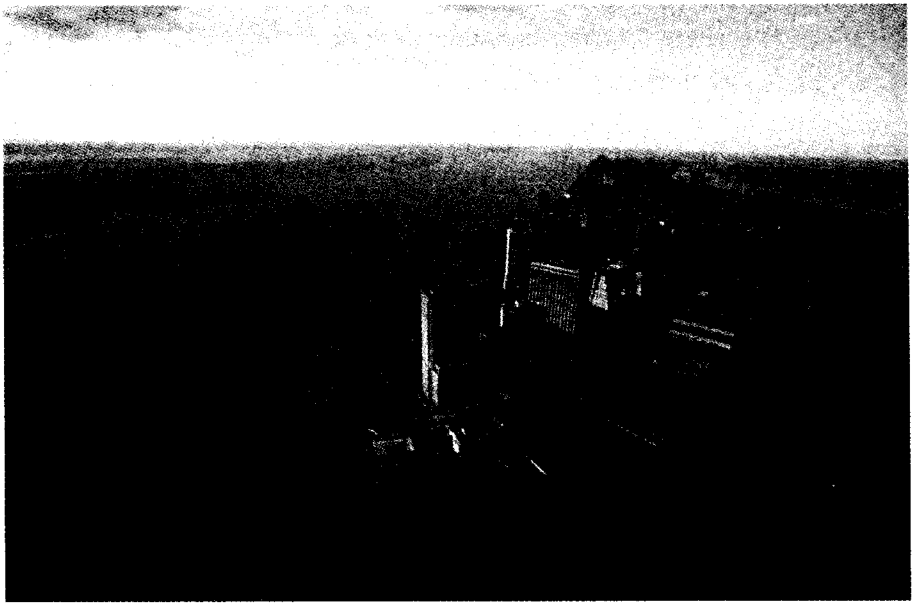
درس فريقه الوثائق الهولندية الأصلية، والخرائط العسكرية البريطانية الاستعمارية، والمـــسوحات الطبوغرافية، وقروناً من الأرشيفات في مختلف أنحاء المدينة. وقام الفريق بدراســـة المواد الرسوبية، وتحليل غبار الطّلع المتحجر، وجمع آلاف البيانات البيولوجية ضـــمن برمجيات افتراضية تولّد مناظر بانورامية ثلاثية الأبعاد لبرّية تنتشر فيها الأشجار بكـــثافة، شُيدت في وسطها العاصمة. ومع كل مدخل جديد لنوع من الأعشاب أو الأشـــجار يتأكد وجوده التاريخي في مكان ما من المدينة، تزداد تفاصيل صور المدينة، وتـــصبح أكثـــر تشويقاً وإقناعاً. كان هدف الفريق بناء دليل لهذه الغابة الشبح، وهي الغابة التي يبدو أن إريك ساندرسون يراها حتى أثناء تنقله في حافلات الجادة الخامسة.

حـــين كان ساندرسون يتجول في المنتزه المركزي، كان يستطيع النظر إلى ما وراء نـــصف ملـــيون مـــن الأمـــتار المكعبة من الأتربة التي نقلها مهندسا المنتزه، فـــريدريك لـــو أولمـــستيد وكالفيرت فوكس، لملء ما كان مستنقعاً سبخاً محوطاً

بأشـــجار السماق والسنديان السام. وكان في وسعه تتبّع الخط الساحلي للبحيرة الطويلة والضيقة التي تقع على امتداد ما بات يعرف الآن بالشارع 59 شماليّ فندق بـــلازا، مع منفذها المدّي الذي يتعرج عبر الأرض الملحية السبخة المؤدية إلى النهر الـــشرقي. ومن الجهة الغربية، يمكنه رؤية زوج من الجداول التي تتدفق في البحيرة الـــتي جففت منحدر التلال الرئيسي لمنهاتن، والذي هو عبارة عن درب للغزلان والأسُود الجبلية يُعرف اليوم باسم برودواي.

يـــرى إريك ساندرسون المياه وهي تتدفق في كل مكان في المدينة، والتي ينبع معظمهـــا من جوف الأرض؛ وهذا هو سبب تسمية المكان بشارع الينابيع. ولقد تمكن ساندرسون من التعرف على أكثر من 40 غديراً وجدولاً تجتاز ما كان ذات يـــوم جزيـــرة صـــخرية كثيرة التلال عند لسان ألغونكوين وتسمّى في نظر أول ســـاكنيها من البشر، ليني ليناب مينهاتا، وهو الاسم الذي يشير إلى التلال التي لم يعـــد لها وجود الآن. وعندما فرض مصممو نيويورك في القرن التاسع عشر شبكة علـــى كل شيء يقع شماليّ قرية غرينويتش، وهي عبارة عن مجموعة من الشوارع الأصلية، التي تمتدّ بشكل عشوائي نحو الجنوب، يستحيل اجتيازها، تصرفوا كما لو لم يكن للطوبوغرافيا أي أهمية. وفي ما عدا بعض الصخور الضخمة المتبلورة التي لا يمكـــن تحـــريكها والتي تبرز في المنتزه المركزي وعند رأس الجزيرة الشمالي، كانت أراضـــي منهاتن أراضي سهلية ومليئة بالقنوات المائية، وكان المصممون قد قاموا بالتخطيط لها وتسويتها لكي تُبنى عليها المدينة العصرية.

وفي وقـــت لاحق، برزت خطوط كفافية جديدة، لكنها بدت متجذرة هذه المـــرّة بنماذج مستقيمة وزوايا حادة، تماماً كما دُفعت المياه الآن، والتي نحتت ذات مـــرة أرض الجزيرة، إلى المرور تحت الأرض عبر شبكة من الأنابيب. ويلحظ إريك ساندرسون من خلال مشروع ماناهاتا الذي يشرف عليه مدى تتبّع نظام الصرف الـــصحي الحديث المجاريَ المائية القديمة على الرغم من أن خطوط الصرف الصحي التي صنعها الإنسان لا يمكنها استيعاب المياه الجارية بمثل كفاءة الطبيعة. وفي مدينة دفـــنت أنهارها، يلحظ ساندرسون أن المطر لا يزال يتساقط، ولا بدّ من أن يذهب في اتجاه معين.



منهاتن في وقت قريب من العام 1609 جنباً إلى جنب مع منهاتن في وقت قريب من العام 2006 ويظهر في الشكل الردم الذي وسع من امتداد الرأس الجنوبي للجزيرة

وبيـــنما يحــدث ذلك، سيكون المفتاح لاختراق القشرة القاسية لمنهاتن إذا كانـــت الطبيعة عازمة على تفكيكها. وستبدأ في سرعة عالية مع توجيهها ضربتها الأولى إلى البقعة الأكثر ضعفاً في المدينة: موطن الضعف القاتل فيها.

يـــدرك بول شابر المسؤول عن المسائل الهيدروليكية وبيتر بريفا المشرف على الصيانة في قسم الطوارئ تماماً كيفية عمل ذلك. ففي كل يوم، كان يتعين عليهما منع 13 مليون غالون من المياه يمكن لها أن تغرق الأنفاق التي تمتد أسفل نيويورك.

يقـــول شابر: "إنها المياه الجارية تحت الأرض". ويكشف بريفا راحتي يديه في تعـــبير عن الاستسلام وهو يقول: "عندما تمطر، ترتفع كمية المياه... بحيث يتعذر حسابها".

ربمـــا كان من المتعذر حساب كمية المياه، لكن المطر الذي ينهمر من السماء الآن لا يقـــل عن المطر الذي كان ينهمر عندما شُيدت المدينة. لقد كانت منهاتن يـــوماً عبارة عن 70 كيلومتراً مربعاً من الأرض المسامية المتشابكة مع الجذور الحية

التي كانت تمتص المعدل المتوسط لهطول الأمطار والبالغ 120 سنتيمتراً لتغذي الأشجار وأعشاب المراعي، والتي كانت تشرب حتى الثمالة وتفرز الفائض وتعيده إلى الجو. أما المياه التي لم تكن الجذور تمتصها فقد كانت تشق طريقها إلى المياه الجوفية في الجزيرة. وفي بعض الأماكن، كانت المياه الفائضة تصب في البحيرات والمروج، في حين أن كميات أخرى كانت تصل إلى المحيط عبر تلك الجداول الأربعين، والتي أصبحت عالقة الآن أسفل الخرسانة والأسفلت.

واليوم، بما أنه لم يعد هناك ما يكفي من التربة لامتصاص مياه الأمطار و لم تعد هناك مساحات واسعة من المزروعات لكي تعيدها إلى الجو، وبما أن المباني تمنع أشعة الشمس من تبخيرها، فإن مياه الأمطار تتجمع في بريكات ضحلة أو تتبع الجاذبية إلى أن تصل إلى أنابيب صرف المياه، أو تصب في فتحات الأنفاق، وهو ما يضيف إلى كميات المياه الموجودة هناك أصلاً. وعلى سبيل المثال، فإن نهراً تحتياً يزداد منسوبه ارتفاعاً أسفل الشارع 131 يعمل على تعرية قيعان الممرات السفلية ألف وباء وجيم ودال. وبشكل متواصل، فإن الرجال الذين يرتدون السترات العاكسة وسراويل الجينز السميكة أمثال شابر وبريفا يقومون بتسلق جدران المدينة للتعامل مع الحقيقة أسفل نيويورك وهي أن مستوى المياه الجوفية في تصاعد مستمر.

عندما تمطر بغزارة، تُسدّ مجاري المياه بمخلفات العواصف، من أكياس القمامة البلاستيكية التي تهيم في المدن العالمية بما قد يجاوز الحسابات فعلاً، والمياه تحتاج إلى الذهاب إلى مكان ما للتدفق عند أقرب سلّم لطريق تحتي. وإذا أضفنا إلى ذلك الرياح الشمالية القوية، وأمواج المحيط الأطلسي، نجد أن المياه الجوفية في نيويورك ترتفع إلى أن تصل في أماكن مثل واتر ستريت في منهاتن السفلية أو في ستاد يانكي في برونكس حتى تبلغ الأنفاق، فتسدّ كل شيء إلى أن تعود إلى منسوبها الطبيعي. وفي حال استمرّت درجة حرارة مياه المحيط في الارتفاع مع ما يصاحب ذلك من ارتفاع في منسوبها بوتيرة أسرع إذا ما قورن ذلك بالعقد الحالي، فإن مياهه لن تهدأ في مرحلة معينة. وليس لدى شابر وبريفا أدنى فكرة عما سيحصل حينها.

إذا أضــفنا إلى كـــل ما تقدم أنابيب صرف المياه القديمة التي تعود إلى حقبة الثلاثيــنات من القرن الماضي والتي تنفجر على نحو متكرر، نجد أن الشيء الوحيد الــذي حمــى نــيويورك من الغرق في الفيضان هو اليقظة المستمرّة لأطقم أنفاقها ومضخاتها التي يبلغ عددها 753 مضخة. فكر في تلك المضخات، نظام الأنفاق في نــيويورك، إنــه أعجوبة هندسية ترجع إلى العام 1903 حين وُضعت أسفل مدينة ناشــئة أصــلاً. وبما أن تلك المدينة تتمتع بنظام لتصريف المياه أصلاً، فإن المكان الوحــيد لمــدّ شــبكة الأنفاق هو أسفل ذلك النظام. ويشرح شابر الأمر فيقول: "ولذلك، يتوجب علينا ضخ الماء إلى أعلى التلال". وفي هذا السياق، فإن نيويورك لا تشكّل حالة فريدة من نوعها: فهناك مدن مثل لندن وموسكو وواشنطن كانت قد بنيت شبكة الأنفاق فيها على مسافة أعمق بكثير، وغالباً على مسافة تزيد على ضــعف عمق ملاجئ الحماية من الغارات الجوية. وهناك تكمن احتمالات أعلى بكثير بحدوث الكوارث.

يحدق شابر في حفرة مربعة أسفل محطة فان سيلكن أفنيو في بروكلين، حيث يتدفق 650 غالوناً من المياه الجوفية الطبيعية في الدقيقة من بين الصخور، وهو يظلل عينيه بواسطة قبعته البيضاء السميكة. ويومئ إلى شلال صغير هادر ويشير إلى أربع مــضخات معدنــية قابلة للغمر تلتف في اتجاه معاكس للجاذبية للبقاء في الأمام. وتعمل هذه المضخات بواسطة الكهرباء. وفي حال انقطاع التيار الكهربائي، يحتمل أن تــسوء الأمور في سرعة مذهلة. ففي أعقاب الهجوم على مركز التجارة العالمي، قام قطار يحمل مضخات ومولد ديزل عملاقاً بضخ 27 ضعف حجم ستاد شيا من مياه الأنفاق. ولو أن نهر هادسون فاض عبر أنفاق قطارات المسار التي تصل أنفاق نيويورك بنيوجرسي، كما كان يُخشى على نطاق واسع، لما استطاع قطار الضخ، وربما غالبية أجزاء المدينة، القيام بمهمته.

في مديــنة مهجــورة، لا يــوجد أحد مثل بول شابر وبيتر بريفا يمكن أن ينتقل بــسرعة من محطة إلى محطة مغمورة بالمياه متى انهمر ما يزيد على خمسة سنتيمترات من مياه الأمطار، كما يحدث مؤخراً بوتيرة عالية تسبب العرقلة، لكن هناك خراطيم لضخ المــياه إلى مصرف في الشارع، وفي بعض الأحيان يصار إلى مدّ هذه الأنفاق بقوارب

مطاطـــية. ولكن مع عدم وجود عمال، لن تتوفّر قدرة كهربائية أيضاً، وفي هذه الحالة، ســـوف تـــتعطل المضخات. يقول شابر: "عندما تتعطل منشأة المضخات هذه، ستبلغ المياه في غضون ساعة من الزمن مستوى يوقف حركة سير القطارات".

يـــبعد بـــريفا المـــنظار عن عينيه ويفركهما بيديه ويقول: "من شأن حدوث فيـــضان في مـــنطقة ما أن يدفع المياه نحو المناطق الأخرى. وفي غضون 36 ساعة، يمكن لنظام تصريف المياه أن يمتلئ بأكمله".

وحـــتى لو لم ينهمر المطر، ففي حال تعطلت مضخات الأنفاق، فسوف تبدأ التـــربة بالانـــزلاق أســـفل الطـــرق المعبدة. ولن يطول الأمر حتى تظهر الحفر في الـــشوارع. ومع عدم توافر أنابيب صرف مفتوحة، سوف تتشكل بعض المجاري المائـــية علـــى الـــسطح، وسوف تظهر مجارٍ مائية فجأة مع انهيار أسقف الأنفاق المغمورة بالمياه. وفي غضون عشرين عاماً، سوف تتآكل الأعمدة الفولاذية المشربة بالمـــاء الـــتي تـــدعم الشارع في الأعلى فوق القطارات 4 و5 و6 الخاصة بالجانب الشرقي وتتحدّب. ومع تقعر جادة لكسينغتون، سوف تتحول إلى نهر.

ولكـــن قبل وقت طويل من ذلك، ستعاني الطرق المعبدة في أنحاء البلدة كافة مـــن المشكلات. وبالاستناد إلى الدكتور جميل أحمد رئيس قسم الهندسة المدنية في اتحـــاد كوبر في نيويورك، فإن الأمور ستبدأ بالتدهور خلال الأيام الأولى من شهر مـــارس/آذار بعد أن يغادر السكان منهاتن. ففي شهر آذار من كل عام، تتذبذب درجة الحرارة قريباً من 32 فهرنهايت بما قد يصل إلى أربعين مرة (ويُزعم أن التغير المناخـــي يمكـــنه أن يـــبرز هـــذه الحالة في فبراير/شباط). وبغضّ النظر عن وقت ظهـــورها، فـــإن الـــتجمد والذوبان المتكرران يتسببان في انفصال الأسفلت عن الأسمنت. فعندما تذوب الثلوج، تتسرب المياه عبر هذه التشققات الحديثة التكوين، وعـــندما يـــتجمد المـــاء، يـــزداد حجماً، وهو ما يتسبب في زيادة اتساع هذه التشققات.

ســـمّ هذه الظاهر ثأر المياه من دفعها إلى المرور أسفل المدينة. كل مركب في الطبـــيعة تقـــريباً يـــتقلص حجمه عندما تصل حرارته إلى درجة التجمد، باستثناء

جزيئات الماء التي تفعل العكس تماماً فتعيد تنظيم نفسها في مجموعات بلورية رائعة سداسية الأضلاع تستحوذ على حيز يزيد بمقدار 9 في المئة على الحيز الذي كانت تشغله وهي في الحالة السائلة. والبلورات الجميلة السداسية الأضلاع تشير إلى أن ندف الثلج رقيقة إلى حد يصعب معه تصور أنها قادرة على الضغط على الأرصفة الجانبية. والأمر الذي يصعب تخيله أكثر هو أن أنابيب المياه المصنوعة من الفولاذ المدعَّم بالكربون والتي صُنعت لكي تتحمل ضغطاً مقداره 530 كيلوغراماً على السنتيمتر المربع تنفجر عندما تتجمد، وهذا ما يحصل بالضبط.

ومع انفصال الرصيف، يتفسخ مثل الخردل، وتتكاثر النباتات البرّية والأعشاب الشائكة انطلاقاً من المنتزه المركزي وتمتد عبر التشققات الجديدة وهو ما يتسبب في اتساعها أكثر. في العالم الحالي، وقبل أن تقطع شوطاً طويلاً، غالباً ما تظهر فرق الصيانة في المدينة وتعمد إلى قتل الأعشاب الضارّة وسدّ التشققات. ولكن في العالم الذي يلي فناء البشر، لن يوجد من يواصل أعمال الصيانة في نيويورك. تلي الأعشاب الضارّة الفصائل الأكثر غرابة في المدينة، وهي شجرة السماء الصينية. وحتى مع 8 ملايين إنسان في الجوار، فإن أشجار السماء، على الرغم من اسمها الذي ينمّ عن البراءة تعتبر أشجاراً يصعب التخلص منها ويمكن أن تضرب جذورها في التشققات الصغيرة جداً التي تنتشر في الأنفاق التحتية من دون أن يلحظها أحد إلى أن تبدأ أوراقها الكبيرة المتفرعة بالبروز من بين القضبان الحديدية للأرصفة. ومع غياب من ينتزع جذورها، فإن جذور أشجار السماء القوية تتشابك فوق الأرصفة، ناشرة الخراب في أنابيب الصرف الصحي، المعرضة، في الأصل، لضغوط بفعل الأكياس البلاستيكية والصحف القديمة التي لم يعد يوجد من يستخرجها. ومع تعرّض التربة، المحتجَزة منذ وقت طويل أسفل الطرق المعبَّدة، للشمس والمطر، فإن فصائل أخرى تتسلل إليها، وسرعان ما تزيد فضلات الأوراق من مشكلة الأكوام المتنامية من النفايات التي تسدّ بوابات أنابيب تصريف المياه.

لن تكون النباتات الرائدة التي نمت في وقت مبكر في حاجة حتى إلى الانتظار ريثما يتداعى الأسفلت في الشوارع. فبدءاً من غطاء أوراق النباتات الذي يتجمع عند الأقنية، تبدأ طبقة من التربة بالتشكّل في أعلى القشرة القاسية المجدبة بنيويورك،

وتــبدأ شتلات النباتات بالتفريخ، حتى مع عدم توافر الكثير من المواد العضوية لها، والــتي تــأتي مع غبار الرياح والسخام، وهذا ما حصل بالضبط في طبقة حديدية مهجــورة مــرتفعة في محطة السكة الحديدية المركزية بنيويورك في الجانب الغربي لمنهاتن. وبما أن القطارات توقفت عن السير في المكان عام 1980، فإن غطاء أرضياً يفــوق أعــشاب البصل وغيرها سماكة قد انضم إلى أشجار السماء التي لا يمكن الــتخلص منها إلى جانب نباتات عصا الذهب. وفي بعض الأماكن، برزت السكة مــن الطابــق الثاني في المستودعات التي كانت تصلها مرة بالممرات المرتفعة المليئة بالزعفــران البرّي، والسوسن، وحتى نباتات زهرة الربيع وزهرة النجمة والجزرل البرّي. وقد تأثر العديد من أبناء نيويورك، الذين كانوا يرون عبر النوافذ منظر هذا الــشريط الأخــضر الــذي يزهر بشكل عشوائي، مدعياً ملكيته لشريحة ميتة من مدينتهم والتي أُطلق عليها الخط العالي والتي تسمى منتزهاً من الناحية الرسمية.

في السنوات الأولى التي تخلو من الحرارة المرتفعة، ستنفجر الأنابيب في مختلف أنحــاء المديــنة، وتنتقل دورة التجمد والذوبان إلى البيوت، وتبدأ الأمور تتدهور بــشكل خطــير. وستئنّ المباني مع توسّع أقسامها الداخلية وتقلصها، وستنفصل الوصلات التي بين الجدران والأسقف. وعندما يحصل ذلك، ستتسرب مياه الأمطار إلى داخــل المباني، وتصدأ المسامير، وتندفع القشرة إلى الخارج، وهو ما يؤدي إلى انكــشاف الطــبقة العازلة. وفي حال لم تكن الحرائق قد اشتعلت في المدينة بعد، فــسوف تــندلع فيها الآن. فمن الناحية الإجمالية، إن المباني الهندسية في نيويورك ليــست قابلة للاحتراق مثل صفوف المباني الفكتورية الخشبية في سان فرانسيسكو علــى سبيل المثال. ولكن مع عدم وجود رجال إطفاء للردّ على المكالمات الهاتفية، فسوف تنــزل صاعقة وتشعل ما يوازي عقداً من جذوع الأشجار الميتة والأوراق المتراكمة في المنتزه المركزي وهو ما سينشر ألسنة اللهب في الشوارع. وفي غضون عقــدين، ستتآكل أعمدة الإنارة بفعل الصدأ وتتكسر، وتنتقل الحرائق المندلعة في الأســقف من مبنى إلى آخر، فتدخل المكاتب المليئة بالأوراق التي تقدم الغذاء لتلك الحــرائق. فضلاً عن خطوط أنابيب الغاز التي ستنفجر بفعل ألسنة اللهب المندفعة

والنوافذ أيضاً. وستدخل حبات المطر والثلج إلى الداخل، وحتى البلاطات الخرسانية ستعاني من التجمد والذوبان وتبدأ بالتقعر. وستضيف المواد العازلة المحترقة والقطع الخشبية المتفحمة مواد مغذية إلى غطاء التربة المتنامي في منهاتن. وستزحف النباتات المعترشة المحلية واللبلاب السام إلى الجدران المكسوة بالأُشنة التي تنمو في غياب الهواء الملوث. وستبني الصقور ذات الذيل الأحمر والنسور الجوالة أعشاشها في المنشآت المرتفعة التي تزداد عراءً.

وفي غضون قرنين، ووفقاً لتقديرات نائب رئيس بروكلين بوتنيكال غاردن، ستيفن كليمانتس، سوف تحلّ الأشجار المستعمرة محلّ الأعشاب الضارّة. وستوفر الأقنية المدفونة أسفل أطنان من الأوراق أرضية خصبة لأشجار السنديان المحلية والقيقب المنتشرة في منتزهات المدينة. وستعمل أشجار الخرنوب السوداء وشجيرات الزيتون الخريفية على تثبيت النيتروجين، وهو ما سيسمح لنباتات دوار الشمس وغيرها بأن تنمو إلى جانب أشجار التفاح، لتعمل العصافير على نشر بذورها.

حتى إن التنوع البيولوجي سيزداد، كما يتكهن رئيس قسم الهندسة في كوبر يونيون، جميل أحمد، مع تداعي المباني وتحطمها بعضها فوق بعض، ومع تسبب الكلس الناجم عن الخرسانة المهشمة في رفع الأس الهيدروجيني للتربة فإن فرص نمو أشجار مثل النبْق المسهل والبتولا التي تحتاج إلى بيئات أقل حمضية سوف تزيد. ويعتقد أحمد، صاحب الشعر الفضي والذي تتحدث يداه في دوائر وصفية، أن العملية ستبدأ بوتيرة أسرع مما يتوقعه الناس. ويقوم أحمد الآن، وهو مواطن من مدينة لاهور في باكستان، تلك المدينة التي تضم مساجد قديمة مزينة بالفسيفساء، يقوم بتدريس كيفية تصميم المباني وإعادة تجهيزها بحيث يمكنها مقاومة الهجمات الإرهابية، وقد اكتسب فهماً عميقاً لمواطن الضعف الإنشائية.

يقول أحمد: "حتى المباني التي شُيدت قواعدها فوق صخور منهاتن القاسية المتبلّرة، كناطحات السحاب في نيويورك، لم يكن يُراد أن تكون أساساها المعدنية مغمورة بالمياه". ويقول إن أنابيب الصرف المسدودة، والأنفاق المغمورة بالمياه، والشوارع التي تحولت إلى أنهار، ستعمل مجتمعة على تقويض الطوابق السفلية

وزعزعة استقرار أحمالها الضخمة. وفي مستقبل ينذر بالخطر، سوف تضرب أعاصير أشـد قوة وأكثر تواتراً الساحل الأطلسي لأميركا الشمالية، وسوف تضرب رياح شـديدة المنـشآت غير المستقرة الشاهقة الارتفاع. سينقلب بعض من هذه المباني ويـسقط على المباني الأخرى. وسرعان ما ستنمو نباتات جديدة كما في الفجوة الـتي تظهـر في الغابـة عندما تسقط شجرة عملاقة، وبالتدريج، ستفسح الغابة الأسفلتية المجال أمام ظهور غابة حقيقية.

تملـك حديقـة بوتنيكال في نيويورك، والتي تمتد على مساحة 250 فداناً بالقـرب من حديقة برونكس للحيوانات، المجموعة الأكبر من النباتات المجففة خـارج أوروبـا. ومـن بين نفائسها فصائل الورود البرّية التي تم جمعها أثناء رحـلات القـبطان كـوك في المحيط الهادئ عام 1769، وفسحة صغيرة تضم الطحالب التي تم جلبها من تييرا ديل فوغو، مع ملاحظات كُتبت بالحبر السائل الأسـود وحملت توقيع جامعها سي داروين. ولكن ما يشد الأنظار هو قطعة أرض في الحديقـة تـبلغ مساحتها 40 فداناً، تشكل الغابة العذراء الأصلية في نيويورك والتي لم تُقطع أشجارها قط.

لم يسبق لأحد أن قطع أشجارها، لكن طبيعتها تغيرت بشكل كبير. فحتى وقـت قريب، كانت تُعرف بغابة هيملوك بسبب مقاعدها الظليلة التي تنتشر أسفل الأشجار الصنوبرية، إلا أن أشجار الشوكران ماتت فيها في غضون فترة تقـل عـن الـزمن اللازم لكتابة هذه الجملة بسبب حشرة يابانية وصلت إلى نـيويورك في منتـصف الثمانيـنات من القرن الماضي. فضلاً عن أن أشجار السنديان الأكبر سناً والأعظم حجماً والتي تعود إلى الأيام التي كانت فيها هذه الغابة بريطانية، قد بدأت تتداعى أيضاً بسبب الأمطار الحمضية والمعادن الثقيلة الـتي تخللت التربة، كالرصاص الذي مصدره السيارات ودخان المصانع. وليس مرجحاً أن تعود تلك الأشجار إلى الحياة مجدداً لأن معظم الأشجار المتغصنة هنا توقفت عن التكاثر منذ زمن بعيد. وكل فصيلة محلية تعيش في هذا المكان تؤوي

الآن الكائن الذي يمرضها: كبعض أنواع الفطريات، أو الحشرات، أو الأمراض التي تنتهز الفرصة للانقضاض على الأشجار التي أوهنها الهجوم الضاري للمواد الكيميائـيـة. وكـأن ذلـك لم يكن كافياً، مع تحول غابة حديقة بوتنيكال في نيويورك إلى جزيرة من النباتات الخضراء المحوطة بمئات الكيلومترات المربعة من العمـران الرمادي اللون، حتى أصبحت الملاذ الأول لسناجيب برونكس. وفي ظل غياب مفترسيها الطبيعيين وحظر صيدها، لم يعد يوجد ما يمكن أن يمنعها من التهام كل ثمرة بلوط أو ثمرة جوز قبل أن تسنح لها الفرصة لتفرّخ. وهذا ما تقوم به فعلاً.

توجد الآن فجوة عمرها ثمانية عقود في هذه الطبقة السفلية من الشجيرات في الغابـة القديمـة. وبـدلاً من أن تنمو أجيال جديدة من السنديان المحلي والقيقب والـدردار والبـتولا والجميـز والتيوليب، تنمو هناك نباتات الزينة المستوردة التي وصـلت من باقي أنحاء برونكس. والعينات المأخوذة من التربة تشير إلى أن حوالى 20 ملـيون بذرة من شجرة السماء تنمو في المكان بتسارع شديد. وبالاستناد إلى شـاك بيتـرز، أمين معهد بوتاني الاقتصادي التابع لحديقة بوتنيكال، فإن النباتات الدخـيلة، كـشجرة الـسماء وشجر الفلين، وكِلا النوعين مستورد من الصين، وغيرهما من النباتات تشغل أكثر من ربع مساحة هذه الغابة.

يقول شاك: "يريد بعض الناس إعادة الغابة إلى ما كانت عليه قبل 200 عام. ولكـي يقوموا بذلك، أقول لهم إنه يتعين عليهم إعادة برونكس إلى ما كانت عليه قبل 200 عام".

ومع تعلم البشر كيفية التنقل في أنحاء العالم كافة، بدأوا ينقلون معهم أشياء أو يأخـذون معهم أشياء أخرى. فالنباتات التي جُلبت من الأميركيتين لم تغيّر النظم البيئية في البلدان الأوروبية فحسب، بل غيرت هوياها الأصلية. فكّر في أيرلندا قبل استقدام نبتة البطاطا، أو في إيطاليا قبل استقدام نبتة الطماطم. وفي الاتجاه المعاكس، لم يـستطِع غـزاة العالم القديم أن يسيطروا على نساء الأراضي الجديدة المقهورة القلـيلات الحـظ فحسب، بل نشروا أنواعاً أخرى من البذور، بدءاً من القمح، ووصـولاً إلى الشعير والجاودار. وفي عبارة صاغها العالم الجغرافي الأميركي ألفرد

كروســـباي، أن هـــذه الإمـــبريالية الجديدة ساعدت الغزاة الأوروبيين على غرس صورهم بشكل دائم في البلاد التي استعمروها.

كـــان بعـــض تلـــك النـــتائج مضحكاً، كالحدائق الإنكليزية المليئة بالزنابق والنـــرجس البرّي الذي لم يتمكن من العيش في مستعمرة الهند. وفي نيويورك، تم جلب طائر الزرزور الأوروبي - الذي بات منتشراً الآن كالطاعون من ألاسكا إلى المكـــسيك - لكن بعضهم اعتقد أن المدينة ستكون أكثر ثراء في حال كان المنتزه المركـــزي موطـــناً لكـــل طير يعيش في حديقة شكسبير. ثم ظهرت حديقة المنتزه المركزي التي ضمت كل نبتة أشير إليها في مسرحيات بارْد، بعد زرع بذورها مع أشـــباه شـــعرية من شتلات زهرة الربيع والأفسنتين ونسرين الكلاب وزهر الربيع العطري، وكل شيء أشار إليه بيرنام وود في مسرحية ماكبث.

يعـــتمد مدى الشبه الافتراضي لمشروع في منهاتن بالماضي على صراع حول تربة أميركـــا الـــشمالية التي ستستمر فترة طويلة بعد رحيل البشر الذين أفسدوها. كما أن المعـــشبة في حديقـــة بوتنـــيكال بنيويورك تضم إحدى الفصائل الأميركية الأولى لنبتة الخزامـــى الجميلة. ومن المرجح أن بذور الأعشاب الأوراسية الأرجوانية، التي أصبحت مـــن النـــباتات المحلية عند مصبات بحر الشمال من بريطانيا إلى فنلندا، قد وصلت في الرمال الرطبة التي جلبتها السفن التجارية معها من القيعان المدّية الأوروبية، مثل حصى رصـــف الطـــرق للمعبر الأطلسي. ومع تنامي الحركة التجارية مع المستعمرات، زاد انتـــشار هـــذه الأعشاب الأرجوانية على امتداد الشواطئ الأميركية مع طرح السفن حـــصى الرصف قبل استقبالها الشحنات. وبعد أن ترسخت هذه الأعشاب في المنطقة، انـــتقلت إلى أعـــالي الجداول والأنهار مع التصاق بذورها بريش الطيور الرطب أو فرو الحيوانات التي لامست هذه الأعشاب. ففي الأراضي الرطبة على امتداد نهر هادسون، تحولت أعشاب البرك وأشجار الصفصاف التي شكلت غذاءً ومأوى لطيور الماء وفئران المـــسك إلى غطـــاء سميك أرجواني اللون لا يمكن حتى للحياة البرّية اختراقه. وبحلول القـــرن الحـــادي والعشرين، انتشرت هذه الأعشاب الأرجوانية حتى في ألاسكا حيث انـــتاب الخـــوف المهتمين بالبيئة في الولاية من احتمال ملئها المروج بأكملها وطردها طيور البط والإوز والخرشنة والإوز العراقي.

وحــتى قــبل حديقــة شكسبير، أحضر مصممو المنتزه المركزي الأولمستيد والفــوكس نــصف مليون شجرة إلى جانب نصف مليون من الأمتار المكعبة من الأتربة لإكمال نظرهم المطورة للطبيعة، فأضفوا التنويع على الجزيرة بنباتات دخيلة مــثل شجيرات الخشب الحديدي التي جُلبت من بلاد فارس، والكاتسورس الذي جُلــب من قارّة آسيا، والأرز الذي جُلب من لبنان، وأشجار البوليفينية والجنكية الملكــية الــصينية. ولكن متى رحل البشر، فإن النباتات المحلية التي تُركت لتنافس مجمــوعة كبيرة ومنيعة من الفصائل الغريبة لكي تستعيد موطنها ستكون لها بعض المزايا الأصيلة.

وســيذبل العديد من نباتات الزينة الأجنبية كدابل روز على سبيل المثال، مع اخــتفاء الحــضارة التي جلبتها، لأنها سلالات هجينة عقيمة يتعين أن تتكاثر عبر زراعــة شــتلاتها. وعــندما يرحل عمال الجنائن الذين يعملون على تكاثر هذه النــباتات، فمــن الطبيعي أن ترحل معهم. كذلك النباتات المدللة الأخرى، مثل اللــبلاب الإنكليــزي، التي تُركت لتدافع عن نفسها، فسوف تفقد أبناء عمومتها الأميركية المنيعة، مثل نباتات فيرجينيا المعترشة واللبلاب السام.

تبقــى نــباتات أخــرى عبارة عن نباتات جرى تعديل هندستها الوراثية، وتكاثــرت عبر البذر ذي الانتقائية العالية. وفي حال بقيت على قيد الحياة أصلاً، فــسوف يتضاءل تواجدها. كذلك أنواع الفاكهة التي لا تجد من يرعاها كالتفاح، وهي شجرة مستوردة من روسيا وكازاخستان، والتي ترتكز عليها أسطورة جوني أبلسيد الأميركية، اختيرت لصلابتها، وليس لمظهرها أو طعمها. وفي ما عدا القليل من الفصائل الناجية، في بساتين التفاح التي لا تُرش بالمبيدات، والعاجزة عن الدفاع عن نفسها أمام الهجمات العنيفة للآفات الأميركية المحلية، كيرقانات التفاح وغيرها من الآفات الزراعية، فسوف يتراجع تواجدها أمام زحف الفصائل المحلية. كما أن الخضر في الحدائق ستتخلى عن سلوكها المتواضع. فالجزر الحلو، الذي ترجع أصوله إلى آســيا، فسرعان ما سيتحول إلى جزر برّي مع التهام الحيوانات لآخر أشجار الــبرتقال الطيبة المذاق التي قمنا بزراعتها، كما يقول نائب رئيس حديقة بوتنيكال في نــيويورك، دينــيس ستيفنسون. وستنكفئ نباتات البروكلي والملفوف وبراعم

بروكس والقنبيط أمام سلفها البروكلي نفسه غير المعروف. وسلالات البذور التي زرعها الدومينيكيون في جزر الشوارع العريضة المزدانة بالأشجار في أعالي واشنطن ربمـــا تقتفي شيفرتها الوراثية في النهاية لتصبح التيوسنايت المكسيكية والتي لا يكاد حجمها يزيد على حجم غصينات القمح.

وهـــناك الغـــزو الآخر الذي يباغت النباتات المحلية، أي المعادن، كالرصاص والـــزئبق والكادميوم، والذي لن تختفي آثاره بسهولة من التربة لأن هذه المعادن، ببـــساطة، تتألف من جزيئات ثقيلة بكل ما في الكلمة من معنى. وهناك أمر واحد أكيد، وهو أنه بتوقف السيارات إلى الأبد، وانطفاء أنوار المصانع والإبقاء على هذه الحـــال، لـــن يـــتم طرح المزيد من هذه المعادن. ولكن في المئة سنة الأولى تقريباً، ســـيطلق التآكل قنابل موقوتة بين الحين والآخر تكون قد خلّفتها خزانات الوقود، والمـــصانع الكيميائية ومنشآت توليد الطاقة الكهربائية، والمئات من محلات الغسيل الجـــاف. وستتغذى البكتيريا تدريجياً على بقايا الوقود والمواد المستخدمة في غسيل الثـــياب والزيوت فتحولها إلى مواد هيدروكربونية عضوية أكثر فائدة، على الرغم من أن الابتكارات العديدة التي توصل إليها الإنسان والتي تتراوح ما بين مواد معينة قاتلة للجرذان واللدائن والمواد العازلة، ستبقى عدة آلاف من السنين إلى أن تتطور الميكروبات بحيث تعالجها.

ولكن مع كل هطول للأمطار الخالية من الأحماض فإن الأشجار ستظل تعاني مـــن بعض الملوثات التي عليها أن تقاومها حتى تختفي المواد الكيميائية من نظامها بشكل تدريجي. وعلى مرّ القرون، سوف تستهلك الخضر كميات أقل من المعادن الثقـــيلة، وتطرح المزيد من غطاء التربة، وستُدفن المخلفات الصناعية السامة على مسافات أكثر عمقاً، وكل محصول تالٍ من النباتات المحلية سيكون أكثر وفرة.

وعلى الرغم من أن العديد من الأشجار القيمة في نيويورك معرض للخطر، إن لم يكـــن قـــد بـــدأ يموت في الواقع، فإن القليل منها انقرض فعلاً. وحتى شجرة الكـــستناء الأميركية التي ماتت في مكان آخر بعد دخول آفة زراعية فطرية مدينة نيويورك حوالى العام 1900 ضمن شحنة من نباتات المشاتل الزراعية الآسيوية، فإنها

لا تزال منتصبة في الغابة القديمة لحديقة بوتنيكال في نيويورك، من خلال جذورها بكل ما في الكلمة من معنى. وهي ما إن تفرّخ وتطلق سهاماً رفيعة يبلغ طولها ستين سنتيمتراً، حتى تصاب بالآفات الزراعية مجدداً، ثم تعيد دورتها مرة أخرى. وربما في أحد الأيام، عندما لا يحدّ البشر من نشاطها، ستبرز أخيراً مقاومة لهذه الآفة. وأشجار الكستناء التي عادت من جديد، والتي كانت ذات مرة أطول الأشجار في الغابات الأميركية الشرقية، ستتعايش مع الأشجار النشيطة غير المحلية التي من المرجح أنها وجدت هنا لتبقى مثل: البربريس اليابانية، والكلسطروس المتسلق الشرقي، وأشجار السماء بكل تأكيد. وسيكون النظام البيئي هنا نتاجاً من صنع الإنسان يبقى في غيابنا، مزيجاً من نباتات عالمية لم يكن ليظهر من دوننا.

ربما لن يكون ذلك أمراً سيئاً، كما يشير شاك بيترز من حديقة بوتنيكال في نيويورك. إذ يقول شاك: "ما يجعل نيويورك مدينة رائعة الآن هو تنوعها الثقافي. فلدى كل شخص شيء يمكن أن يقدمه. لكننا من الناحية النباتية، نهاب الفصائل الأجنبية. ونفضل الفصائل المحلية ونريد أن تعود الفصائل النباتية العدوانية والغريبة إلى ديارها".

يركل بحذاءه الرياضي شجرة فلين صينية تنمو بين آخر ما تبقى من أشجار الشوكران ويقول: "ربما يبدو ذلك من قبيل التجديف، غير أن المحافظة على التنوع أقل أهمية من المحافظة على نظام بيئي عامل. وما يهمنا هو تأمين الحماية للتربة، وتنظيف المياه، وترشيح الأشجار للهواء، وأن يعيد غطاء من الأشجار توليد بذور جديدة لمنع المواد المغذية من الاختفاء في نهر برونكس".

يستنشق بيتر هواء برونكس النقي بقوة. إنه رجل أنيق ونابض بالحياة، وفي أوائل الخمسينات من عمره. أمضى الكثير من حياته في الغابات. وقد كشف بحثه الميداني عن أن الجيوب من أشجار النخيل البرّي في أعماق منطقة الأمازون، أو أشجار الفاكهة الهندية في بورنيو العذراء، أو أشجار الشاي في أدغال بورما، ليست حدثاً طارئاً. ففي مرحلة معينة، كان البشر متواجدين هناك أيضاً. لقد ابتلعتها البرّية وابتلعت معها ذكرياتها، لكن شكلها لا يزال يحمل صداها، كما هي الحال مع هذه الغابة.

والواقع، أنها قامت بذلك بعد وقت قصير من ظهور الإنسان الجديد. وحالياً يعمل مشروع منهاتن الذي يشرف عليه إريك ساندرسون على إعادة تشكيل الجزيرة على النحو الذي كانت عليه حين وصل إليها الهولنديون، وليس غابة منهاتن البدائية التي لم تطأها أقدام البشر وذلك لعدم وجود بشر حينها في المنطقة. ويشرح ساندرسون الأمر فيقول: "لأنه قبل وصول ليني ليناب، لم يكن يوجد شيء هنا باستثناء غطاء من الجليد تبلغ سماكته كيلومتراً ونصف الكيلومتر".

قبل حوالى 11000 عام تقريباً، مع تراجع العصر الجليدي أخيراً نحو الشمال بعيداً عن منهاتن، انحسر الجليد على امتداد أشجار البيسية وغابة الطمراق التي تنمو في الوقت الحالي أسفل التندرة الكندية تماماً، وحل محلها ما نصفه بالغابة الشرقية المعتدلة لأميركا الشمالية: السنديان والجوزية والكستناء والجوز والشوكران والدردار والزان والقيقب السكري، والصمغية الحلوة والساسفراس والبندق البرّي. وفي أراضٍ قطعت منها الأشجار نمت شجيرات الشوكشيري والسماق العطري والوردية وصريمة الجدي والسرخس والنباتات المزهرة. وظهرت أشجار السبارتينا والخباز الوردي في المروج المالحة. ومع انتشار هذه النباتات في المناطق الدافئة، قدمت الحيوانات الثابتة الحرارة بمن في ذلك البشر.

من المرجح أن سكان نيويورك الأوائل لم يستقروا في المنطقة وفقاً لما تشير إليه البقايا الأثرية، بل كانوا ينصبون خيمهم في المواسم لقطف ثمار العليق والكستناء والأعناب البرّية، ويعتمدون على اصطياد الديك الرومي والدجاج البرّي والبط والغزلان ذات الذيل الأبيض، لكنهم في الأساس عاشوا على صيد السمك. وكانت حينها المياه المحيطة مليئة بسمك الهف والصابوغة والرنكة. وكانت جداول منهاتن مليئة بأسماك الترويت. كما أن المحار والبطلينوس والكواهوغ والسرطانات والكركند جميعها كانت متوافرة وبكثرة إلى حد أن اصطيادها لم يكن في حاجة إلى بذل جهد. وكانت أكوام القاذورات من الرخويات على امتداد الشواطئ أولى المنشآت البشرية في المكان. وبحلول الوقت الذي رأى فيه هنري هادسون الجزيرة لأول مرّة، كانت منطقة هارلم العلوية وقرية غرينيتش مليئة بأعشاب السافانا، التي كان ليني ليناب يعمد إلى إحراقها بشكل متكرر من أجل زراعة المنطقة. وبإغراق

هـــارلم القديمة لرؤية ما يطفو على السطح، عرف الباحثون في مشروع منهاتا أن ليني ليناب قام بزراعة الذرة والفاصولياء والقرع ودوار الشمس. وكانت الجزيرة، بمعظمها، مكسوّة بغطاء أخضر كثيف كغابة بوسكزا. ولكن قبل وقت طويل من تحولها الشهير من أراضٍ هندية إلى عقارات سُعّر الواحد منها بستين جيلدر، كانت آثار الإنسان الحديث قد ظهرت في منهاتن.

في الألفية الثانية، ظهر رائد مستقبل يمكن أن يعيد الماضي على شكل حيوان قيوط تمكن من الوصول إلى المنتزه المركزي. وفي أعقاب ذلك، تمكن اثنان آخران مـــن الوصـــول إلى البلدة، فضلاً عن الديك الرومي البرّي. وربما لن تنتظر مدينة نيويورك كثيراً ريثما يغادرها سكانها، لكي تعود إلى حالتها البرّية.

لقـــد وصـــل حيوان القيوط الأول عبر كوبري جورج واشنطن الذي شيده جـــيري ديـــل توفو لمديرية المرفأ في نيويورك ونيوجرسي. وفي وقت لاحق، عبر الكـــباري الأخـــرى التي تربط جزيرة ستايتن بالوطن الأم ولونغ آيلاند، وبصفته مهندســـاً إنـــشائياً في الأربعيـــنات من عمره، فهو يرى في الكباري إحدى أجمل الأفكـــار الـــتي توصـــل إلـــيها البشر بامتدادها الرشيق فوق المجاري المائية لوصل التجمعات السكانية ببعضها ببعض.

إن ديـــل توفو يشبه محيطاً في حدّ ذاته. وصفاته الصقلية مستمدة من شجرة الـــزيتون، وصوته يعبّر عن لهجة نيوجرسية صرفة. وعلى الرغم من عشقه للطرق المعبدة والفولاذ الذي أصبح عمله اليومي، فإنه لا يزال يصاب بالدهشة من المعجزة الـــسنوية لأفراخ النسور الجوالة التي يفقس بيضها في أعالي أبراج جورج واشنطن، ومن جرأة إنبات الأعشاب الخضراء والأعشاب الضارّة وأشجار السماء التي تزهر بعيداً عن سطح التربة، وعن الكوات المعدنية المعلقة في الأماكن المرتفعة فوق الماء. وربما يبدو ضعف ترسانتها وجنودها على نحو مثير للضحك إذا ما قورن بالدروع المـــصفحة بالفولاذ، لكن تجاهل فضلات العصافير التي لا تنتهي والموجودة في كل مكان وقدرتها على نزع الأغصان ونشر البذور وإذابة الطلاء بطريقة آنية، سيكون

أمـــراً مهلكاً. وقد نهض ديل توفو ضد عدو بدائي، لا يعرف الكلل، وقوته النهائية تكمـــن في قدرته على الصمود بتنوعه، وهو يقبل حقيقة أن لا بد للطبيعة من أن تنتصر في النهاية.

لكـــن ذلك لن يحدث في فترة مراقبته هذه إذا كان في إمكانه المساعدة على عـــدم حدوثه. أولاً وقبل كل شيء، فهو يحترم الإرث الذي وصل إليه وإلى فريقه، وهو الكباري التي قام ببنائها جيل من المهندسين الذين من المرجح أنهم لم يكن في مقـــدورهم تصوّر عبور ثلث مليون سيارة لهذه الكباري يومياً، لكن هذه الكباري وبعد مرور ثمانين عاماً، لا تزال تعمل. وهو يقول لرجاله: "وظيفتنا هي تسليم هذه الكنوز إلى الجيل الثاني وهي في حالة أفضل مما كانت عليه حين تسلمناها".

في فتـــرة ما بعد الظهر من فبراير/شباط، يتقدم عبر ندف الثلج نحو كوبري بايـــون، محدثاً فريقه عبر جهازه اللاسلكي، أن الجانب السفلي من الممرّ في جانب ستاتين آيلاند يتألف من مصفوفة فولاذية قوية تتقارب عند كتلة خرسانية ضخمة مثبـــتة بالقاع، عبارة عن دعامة تحمل نصف ثقل كوبري بايون الرئيسي. وإذا ما نظـــرنا، بـــشكل مباشر، إلى شبكة العارضات الفولاذية والرباطات المتشابكة مع صـــفائح فـــولاذية تبلغ سماكتها سنتيمتراً واحداً، وفي الحواف البارزة والتي تحتوي علـــى عدة ملايين من المسامير التي يبلغ طولها سنتيمتراً واحداً، فإن ذلك يعيد إلى الذاكـــرة الاندهاش الشديد الذي كان يعتمر الزوار الذين كانوا يفتحون أفواههم لرؤية قبة الفاتيكان المرتفعة في كاتدرائية سان بيتر: ربما وجد هذا الشيء ليبقى هنا إلى الأبـــد. لكن جيري ديل توفو يعرف بالضبط أن هذه الكباري سوف تنهار مع انعدام وجود بشر يدافعون عنها.

وهـــذا الأمـــر لن يحدث حالياً، لأن الخطر المباشر الأول سيختفي باختفائنا، وليس باختفاء حركة المرور المتواصلة، بحسبما يقول ديل توفو.

هـــذه الكباري مصممة لكي تحمل أثقالاً ضخمة، وحركة المرور أشبه بنملة علـــى ظهر فيل. ففي الثلاثينيات من القرن الماضي، عندما لم تكن هناك حواسيب تحسب بدقة حدود السماح في مواد البناء المستخدمة، اعتمد المهندسون الحذرون، ببـــساطة، علـــى الفائض من الكتلة والوفرة. إننا نستخدم الوفرة التي كانت لدى

آبائـــنا. لقـــد كـــان كوبري جورج واشنطن مبنياً من الفولاذ المغلفن في كابلاته الرئيـــسية الـــتي يبلغ قطرها سبعة سنتيمترات ونصف بكميات تكفي للفّ الكرة الأرضـــية أربع مرات. حتى وإن ساءت حال كل حبل معلق بآخر، فالكوبري لن ينهار أبداً.

العـــدو الأول هـــو الملح الذي تنثره وزارة الطرق العامة على الطرقات كل شـــتاء؛ وهو عبارة عن مادّة ضارّة تعرض الفولاذ للتآكل متى ذاب الجليد. كذلك يجـــب تحديـــد أماكن الزيت، والمواد المضادة للتجمد، والمياه الجارية نتيجة ذوبان الثلوج بسبب دفع السيارات للملح إلى أحواض تجميع المياه والتشققات التي يتعين على فرق الصيانة كشفها ومعالجتها. ومع اختفاء البشر، لن يكون هناك ملح، بل لكن سيكون هناك الكثير من الصدأ، عندما لا يوجد من يطلي الكباري.

في الـــبداية، تـــشكل عملية الأكسدة غلافاً يكسو الصفائح الفولاذية، تبلغ سماكـــته ضعف سماكة المعدن نفسه أو أكثر منها، وهو ما يبطئ من وتيرة الهجوم الكيميائـــي. الأمر الذي يجعل الفولاذ في حاجة إلى عدة قرون لكي يصدأ بشكل كامـــل ويتداعى، ولكن ليس بالضرورة أن تنتظر كباري نيويورك كل تلك الفترة الطـــويلة لكـــي تبدأ بالانهيار. والسبب هو حدوث سيناريو شبيه بدراما التجمد والذوبان. فبدلاً من حدوث تشققات على غرار تلك التي تصيب الخرسانة، يتمدد الفـــولاذ لـــدى ارتفاع درجة حرارته ليعود ويتقلّص بعد أن يبرد. وبالتالي، يمكن للكباري أن تزداد طولاً في فصل الصيف، لذا، فهي في حاجة إلى وصلات تمدد.

في فصل الشتاء، عندما تتقلص الكباري، يزداد الحيز داخل الوصلات اتساعاً، لتدخل الموادّ المختلفة ذلك الحيز. وعندما يحصل ذلك، لن يكون هناك حيز كافٍ لكـــي تـــتمدد الكباري عندما ترتفع درجة حرارتها. ومع عدم وجود طلاء على الكـــباري، فـــإن الوصلات لن تمتلئ بالنفايات فحسب، بل بالصدأ أيضاً، والذي ينتفخ بدوره ليشغل حيزاً أكبر بكثير من الحيز الذي يشغله المعدن الأصلي. ويقول ديـــل توفـــو: "سوف يزداد الكوبري حجماً سواء أعجبنا ذلك أم لا. وفي حال تعرضت وصلة التمدد للانسداد، فإنها سوف تتمدد في اتجاه الحلقة الأضعف، مثل الموضـــع الذي تلتقي عنده مادتان مختلفتان". ويشير إلى الموضع الذي تلتقي عنده

المسارب الفولاذية الأربعة مع الدعامة الخرسانية ويقول: "هناك، على سبيل المثال، يمكـــن للخرسانة أن تتشقق حيث العارضة مثبتة على الدعامة بالمسامير الملولبة. أو بعـــد بضعة فصول، يمكن لذلك المسمار الملولب أن يخرج من مكانه. وفي النهاية، يمكن للعارضة أن تخرج من مكانها وتسقط".

ويعـــني ذلـــك أن لدى كل وصلة موطن ضعف. ويقول ديل توفو إن الصدأ الذي يتشكل بين صفيحتين فولاذيتين مثبتتين بواسطة المسامير الملولبة يبذل ضغوطاً شـــديدة من السهولة بمكان أن تجعل الصفيحتين تنحنيان أو تخرج مسامير البرشام من أماكنها. والكباري ذات العقود مثل بايون، أو الهيل غايت فوق النهر الشرقي الـــذي شُيد لكي يحمل السكك الحديدية تعتبر الأكثر متانة من بين سائر الكباري. وفي مقدورها الصمود على مدى الأعوام الألف القادمة، على الرغم من أن الهزات الأرضية التي تُحدث موجات داخل العديد من التشققات أسفل الشريط الساحلي يمكـــن لهـــا أن تقلل من تلك الفترة. (المرجح أن يكون أداؤها أفضل من الأنابيب السفلية الخرسانية ذات الخطوط الفولاذية الأربعة عشر الممتدة أسفل النهر الشرقي، والـــتي يـــرجع تاريخ أحدها - الذي يؤدي إلى بروكلين - إلى الأيام التي كانت تُـــستخدم فيها الجياد والعربات الخفيفة التي تجرّها الجياد. وفي حال انفصل أي من هـــذه المقاطـــع، فسوف تدفق مياه المحيط الأطلسي إليه). غير أن الكباري المعلقة والكـــباري الجمالونية التي تحمل السيارات لن تدوم أكثر من قرنين أو ثلاثة قرون قبل أن تنهار مساميرها المبرشمة أو الملولبة لتسقط أجزاء بكاملها في المياه المنتظرة.

حـــتى ذلك الحين، سيقتفي المزيد من حيوانات القيوط آثار أقدام أسلافه الجريئة التي تمكنت من الوصول إلى المنتزه المركزي. وبدورها، ستصل الغزلان، والدبـــبة، وأخـــيراً الذئاب، التي عادت إلى دخول نيو إنغلاند قادمة من كندا. وبحلـــول ذلـــك الوقت، تكون قد انهارت الكباري بمعظمها، وتداعت المباني الأحدث في منهاتن أيضاً، ومتى وصلت المياه المتسرّبة إلى البطانة الفولاذية التي تـــدعم القضبان، فإنها سوف تصدأ، وتتمدد، وتفجر الخرسانة التي تغلفها. غير أن المباني الحجرية القديمة مثل غراند سنترال، وخصوصاً في حال لم يعد يهطل

المزيد من الأمطار الحمضية التي تحدث البثور فيها، فسوف تعيش فترة أطول من كل مكعب عصري لامع.

تــردد خرائب المباني الشاهقة صدى أغاني الحب التي تغنيها الضفادع في الجداول المــستحدثة في مــنهاتن، والتي باتت تزدحم الآن بالحيوانات الرخوية مثل بلح البحر وسمــك الألويف التي طرحتها طيور النورس. كما أن أسماك الرنكة والصابوغة عادت إلى هادسون، على الرغم من أنها أمضت عدة أجيال في التكيف مع النشاط الإشعاعي المنــبعث مــن الــنقطة الهندية، وهي منشأة توليد القدرة النووية التي تبعد مسافة 55 كيلومتــراً شمال تايمز سكواير، بعد أن تداعت جدرانها الخرسانية. ولكن ما يغيب هو الحــيوانات كافــة التي تكيفت معنا، مثل الصرصور، ذلك المستورد الاستوائي، الذي يــبدو منيعاً، والذي تجمد منذ زمن طويل في المباني السكنية التي لم تعد تتمتع بالتدفئة. كــذلك الجرذان التي تتضور جوعاً من دون القمامة، أو تصبح غذاءً للطيور الكاسرة التي بنت أعشاشها في ناطحات السحاب المحترقة.

وســوف تحــل المياه المرتفعة، والأمواج المدّية، والتآكل الناجم عن الملح محل الخــط الــساحلي الصناعي الذي يحيط بالبلدات الخمس التابعة لنيويورك بمصبات الأنهــار والــشواطئ القصيرة. ومع عدم توافر أدوات لرفع المحار، فإن برك المنتزه المركــزي وخــزانه ســوف يتحولان إلى مروج. ومن دون وجود أدوات طبيعية لتــشذيب الأعشاب، ما لم تتمكن الجياد التي تجر المركبات والجياد التي يستخدمها رجــال الــشرطة في المنتزه من التحول إلى حيوانات برّية وتتكاثر، فسوف يختفي العــشب مــن المنتزه المركزي، وستحل محله غابة ناضجة تمتد لتصل إلى الشوارع الــسابقة وتجتاح الأساسات الخالية. وستعمل حيوانات القيوط والذئاب والثعالب الحمراء والوشق على إعادة السناجيب إلى حالة من التوازن مع أشجار السنديان بما يكفي لتعيش إلى ما بعد زوال مادة الرصاص التي خلفناها وراءنا، وبعد 500 عام، وحتى في المناخ الدافئ، سوف تهيمن أشجار السنديان والزان والفصائل التي تفضل الأماكن الرطبة مثل أشجار الدردار.

وقــبل أن يحــدث ذلك بزمن طويل، ستقضي الحيوانات المفترسة على آخر ســلالات الكــلاب الألــيفة، لكن الهرة الماكرة فسوف تتمكن من البقاء حيث

تـــتغذى علـــى طائر الزرزور. ومع تداعي الكباري أخيراً، وانغمار الأنفاق، فإن مـــنهاتن ســـوف تصبح جزيرة من جديد، وسوف تسبح حيوانات الموظ والدببة عابرة نهر هارلم المتسع لتناول العنبيات التي قطفها مرة ليناب.

ووســـط ركام المؤسسات المالية في منهاتن التي انهارت بكل ما في الكلمة من معـــنى إلى الأبد، فإن القليل من سراديب المصارف سوف يبقى، ويبقى المال الذي فـــيها، بغض النظر عن تفاهة قيمته، وعن العفن الذي يصيبه فإنه يظل آمناً. لكن الحال لن تكون كذلك بالنسبة إلى المشغولات الفنية التي في سراديب المتاحف التي بُنـــيت بقـــصد التحكم بالمناخ لا بقصد توفير مكان متين. ومن دون كهرباء، لن تتوافـــر الحماية، وسوف تبدأ سقوف المتاحف بتسريب المياه أخيراً، وعادة ما تبدأ هـــذه العملـــية بالمناور، فتمتلئ الطوابق السفلية بالمياه الراكدة. ومع تعرض غرف التخـــزين للـــرطوبة والحـــرارة، يـــتحول كل ما فيها إلى فريسة للعفن والبكتيريا واليرقانـــات الشرهة، وإلى الحشرة السيئة السمعة، خنفساء السجاد السوداء. ومع وصـــولها إلى الطوابق الأخرى، تعمل الفطريات على تغيير ألوان اللوحات وإذابتها في الميتروبوليتان بحيث لا يعود في الإمكان التعرف إليها. غير أن السيراميك لا يزال يبلـــي بـــلاءً حسناً لأنه مماثل من الناحية الكيميائية للمتحجرات. وفي حال لم يقع عليها شيء أولاً، فسوف تنتظر إعادة دفنها إلى حين وصول الجيل الثاني من علماء الآثـــار الـــذين سيحفرون من أجل الكشف عنها. وبهذا يكون التآكل قد زاد من سماكـــة الغـــشاء الأخـــضر على التماثيل المصنوعة من البرونز، لكنه لن يؤثر في أشـــكالها. إذ إن أمينة المتحف الفني في منهاتن، باربرا آبلبوم، تقول: "لهذا السبب نحن نعرف الكثير عن العصر البرونزي".

تـــضيف آبلـــبوم: "إنـــه حتى وإن انتهى الأمر بتمثال الحرّية إلى قاع الميناء، فـــسوف يبقـــى شكله سليماً إلى الأبد على الرغم من تعرضه لتغير كيميائي وربما يغلّـــف بالحيوانات القشرية البحرية". ويحتمل أن يكون ذلك المكان الأكثر أمناً له لأنـــه في مـــرحلة معيـــنة بعد مرور آلاف السنين، لا بد من أن تسقط في النهاية الجدران الحجرية كافة، التي لا تزال منتصبة، وربما تسقط كقطع صغيرة من كنيسة سان بول التي شُيدت في العام 1766 قبالة مركز التجارة العالمي. وسبق في الأعوام

المـــئة ألـــف الأخيرة أن نظّفت الأنهار الجليدية نيويورك ثلاث مرات. وإذا لم تنته قـــضية البـــشرية مع الوقود الكربوني التي نقلت المناخ إلى ما بعد نقطة اللاعودة، فـــسوف يحول الاحتباسُ الحراري الكرةَ الأرضية إلى ما يشبه كوكب الزهرة، وفي تـــاريخ غـــير معروف، ستعيد الأنهار الجليدية الكرّة من جديد، وستختفي الغابة الناضـــجة المؤلفة من أشجار الزان والسنديان والدردار. أما تلال النفايات العملاقة الأربع في فريش كيلز في جزيرة ستايتن فسوف تزداد اتساعاً، وأن مخزونها الضخم مـــن المواد البلاستيكية والزجاج، الذي يعدّ أحد أكثر ابتكارات البشرية قدرة على البقاء على الإطلاق، سوف يتحول إلى مسحوق.

بعـــد انحـــسار الجليد، سيكون مدفوناً في ركام التراب والحجارة وأخيراً في الطـــبقات الجيولوجية في الأسفل تركيز غير طبيعي من المعادن الحمراء اللون والتي اتخـــذت لفتـــرة قصيرة شكل الأسلاك وأنابيب المياه. وعندئذ، تنجذب إلى مخزون الـــنفايات وتعود إلى الأرض. وربما يكتشف أول صانع للأدوات يصل إلى المكان هـــذه المعـــادن على ظهر هذا الكوكب أو يطورها ويستخدمها، ولكن في ذلك الوقت، لن يجد ما يشير إلى أننا نحن من وضعها هناك.

الفصل 4

الوحوش الضائعة

ربّما ترى في المنام أنك تمشي في الخارج فتقع عيناك على مشهد مألوف مليء بالمخلــوقات المدهشة. وبالاعتماد على المكان الذي تعيش فيه، ربما تشاهد غزالاً بقـــرون أشبه بأغصان شجرة غليظة، أو شيئاً يشبه دبابة مدرّعة حية. وهناك قطيع مـــن حـــيوانات تشبه الجمال، باستثناء أنها مزودة بصناديق. ووحيد القرن، وفيلة ضخمة غزيرة الشعر، وحتى حيوانات الكسَلان، وجياد بريّة من الأحجام والألوان كافة، وحيوانات الكَوْجَر التي يبلغ طول أنيابها 18 سنتيمتراً والفهد الصياد الطويل، والذئاب، والدببة، والأسود الضخمة جداً، لا بد من أنك ترى كابوساً.

حلـــم أم ذاكـــرة فطرية؟ هذا هو بالضبط العالم الذي وطأته أقدام الإنسان العاقـــل مـــع انتشارنا خارج أفريقيا وصولاً إلى أميركا. ولو أننا لم نظهر إلى حيز الوجود، هل كانت الحيوانات الثديية، التي انقرضت الآن، لا تزال في المكان؟ وهل ستعود إذا رحلنا عن هذا الوجود؟

مـــن بـــين كافة الرؤساء الذين عرفتهم الولايات المتحدة، كان اللقب الذي أطلقه أعداء توماس جيفرسون عليه في العام 1808 لقباً فريداً: *السيد ماموث*. فقد فـــشل الحظـــر الذي فرضه جيفرسون على أشكال التجارة الدولية كافة، بغرض معاقـــبة بـــريطانيا وفرنسا على احتكارهما خطوط الشحن البحري. وبينما كان

الاقتصاد الأميركي ينهار، كان من الممكن العثور على الرئيس جيفرسون في الغرفة الشرقية من البيت الأبيض يلهو بمجموعته من الحيوانات المتحجرة، مما جعل خصومه يهزؤون به.

تلك كانت قصة حقيقية. لقد كان جيفرسون، وهو عالم أحياء، مولعاً على مدى سنين بقراءة التقارير التي تتحدث عن وجود عظام ضخمة في محيط أرض مالحة في براري كنتاكي. وقد أشارت الأوصاف إلى أنها كانت شبيهة بالبقايا المكتشفة في سيبيريا التي تعود لأنواع من الفيلة الضخمة، على الرغم من أنها تعتبر حيوانات منقرضة بناء على ما قاله العلماء الأوروبيون. وتعرّف العبيد الأفارقة على أضراس ضخمة عُثر عليها في كاليفورنيا وقالوا إنها تعود إلى صنف من أصناف الفيلة، وكان جيفرسون متأكداً من أنها متشابهة. وفي العام 1796 وصلته شحنة، يفترض أنها من عظام الماموث، من مقاطعة غرينبرير في ولاية فيرجينيا، لكن مشهد مخلب ضخم أقنعه بأن العظام تعود إلى حيوان آخر، وربما إلى نسل من الأسود. وبعد أن استشار علماء التشريح، تمكن في النهاية من تحديد نوعه وصار يُعزى إليه الفضل في الوصف الأول لكسلان برّي في أميركا الشمالية، والذي يعرف اليوم باسم ميغالونيكس جيفرسوني.

كان أكثر ما أثار دهشته شهادات الهنود بالقرب من الأرض المالحة في كنتاكي، والذين يُزعم أن قبائل أخرى في أقصى الغرب أيدت أقوالهم، بأن الحيوان المعني لا يزال يعيش في المناطق الشمالية. وبعد أن أصبح رئيساً، أرسل ميريويثر لويس إلى كنتاكي لدراسة ذلك الموقع والانضمام إلى وليام كلارك في مهمة تاريخية. ثم كلف جيفرسون كلاً من لويس وكلارك بالتنقل في لويزيانا بورشايز والبحث عن مسار شمالي غربي للنهر يؤدي إلى المحيط الأطلسي، بالإضافة إلى البحث عن حيوان ماموث، أو ماستودون لا يزال على قيد الحياة، أو أي حيوان آخر ضخم وغير عادي.

تبين أن هذا الجزء من بعثتهم المدهشة كان فاشلاً، لأن أضخم الحيوانات الثديية التي أشاروا إليها كان كبش الجبال الصخرية. وفي وقت لاحق، قنع جيفرسون بإرسال كلارك إلى كنتاكي مرة أخرى لإحضار عظام الماموث من أجل عرضها في البيت الأبيض، والتي تشكل اليوم جزءاً من المعروض داخل المتاحف في

الولايات المتحدة وفي فرنسا. وغالباً ما يُعزى إليه الفضل في اكتشاف علم البلينتولوجيا (علم البحث في أشكال الحياة خلال العصور الجيولوجية السابقة)، على الرغم من أنه لم يكن ينوي ذلك في الواقع. كذلك أمل جيفرسون بإبطال رأي اقترحه عالم فرنسي بارز قال فيه إن كل شيء في العالم الجديد أقل شأناً من العالم القديم، بما في ذلك الحياة البرّية.

وكان قد ارتكب خطأ كبيراً أيضاً في تفسير ما تعنيه العظام المتحجرة، إذ إنه كان مقتنعاً بأنها تعود إلى أنواع حية من الحيوانات لأنه لم يكن يعتقد بأن حيواناً يمكن له أن ينقرض. وعلى الرغم من أنه غالباً ما كان يُعتبر عالم أميركا في عصر التنوير، فإن آراءه كانت متأثرة بأفكار الربوبين والمسيحيين آنذاك والتي مفادها أنه في الخلق المثالي، لا يوجد مخلوق أريد له أن يختفي.

لكنه صاغ هذا المعتقد على طريقة علماء الطبيعة: في اقتصاد الطبيعة، لا يمكن لصنف أنتجته من الحيوانات أن ينقرض. كانت تلك أمنية تجسدت في العديد من كتاباته. لقد كان يرغب في أن تكون تلك الحيوانات حية، ليتعرف إليها. وقد قاده سعيه وراء المعرفة إلى تأسيس جامعة فيرجينيا. وعلى مدى القرنين التاليين، كان البلينتولوجيون هناك وفي غيرها من الجامعات يعرضون مخلّفات من الحيوانات التي انقرضت في الواقع.

لكن بقي أمر واحد ظل يشغل بال جيفرسون وآخرين من بعده وهو أن بقايا الحيوانات الثديية الضخمة لم تكن قديمة جداً. وهذه لم تكن متحجرات كثيفة العناصر المعدنية داخل الطبقات الصخرية الصلبة. وكانت الأنياب والأسنان وعظام الفك منتشرة على وجه الأرض في أماكن مثل بيغ بون لايك في كنتاكي، أو بارزة من الأراضي الطميية السطحية أو على أرضيات الكهوف. ولا يمكن للحيوانات التي تعود إليها تلك البقايا أن تكون قد اختفت منذ زمن طويل. ترى، ماذا حلّ بها؟

بُني مختبر الصحراء، الذي كان في الأصل مختبر كارنيجي للنباتات الصحراوية، قبل أكثر من قرن في تيومамوك هيل، وهي عبارة عن هضبة تقع في جنوبي أريزونا وتشرف على ما كانت حينها إحدى أجمل غابات الصبار في أميركا الشمالية وما

وراءها وتدعى تاكسون. وعلى مدى نصف المدة التي عمل خلالها المختبر، أشرف عليه رجل طويل عريض المنكبين أنيس المعشر، وعالم في البيئات القديمة يدعى بول مارتن. وخلال تلك المدة، اختفت الصحراء الواقعة أسفل منحدرات تيومامومك المغطاة بالساغورو، بفعل انتشار البناء العمراني والتجاري. واليوم، فإن المنشآت الصخرية القديمة الجميلة التي يشتهيها الآن المطورون بصفتها ملكية بدائية، ويخططون باستمرار لانتزاعها من يدي مالكها الحالي، تشغل جامعة أريزونا. ولكن عندما ينحني بول مارتن على عصاه للنظر من خلال باب المختبر، يتصور أن التأثير البشري لا يقتصر على القرن الماضي فحسب، بل يمتد سحابة 13000 عام، أي منذ أن قدم الناس ليبقوا.

في العام 1956، أي قبل عام من وصوله إلى المختبر، أمضى بول مارتن فصل الشتاء في بيت ريفي بمقاطعة كيبيك، عندما حصل على عضوية جامعية بعد نيله شهادة الدكتوراه في جامعة مونريال. أصيب مارتن بمرض شلل الأطفال بعد التقاطه العدوى في أثناء عمله بجمع فصائل الطيور في المكسيك، حين كان يدرس علم الحيوان وهو ما جعله يتحول من الميدان إلى المختبر. وباستخدام الميكروسكوب، درس في كندا بذوراً رسوبية من بحيرات نيو إنغلاند يرجع تاريخها إلى العصر الجليدي. وكشفت العينات كيف أن الحياة النباتية في المحيط تغيرت مع اعتدال المناخ من تندرا خالية من الأشجار إلى أشجار صنوبرية ثم إلى أشجار نفضية، وهو تطور يشتبه بعضهم في أنه أدى إلى انقراض الماستودون.

بعد أن احتُجز في أحد أيام العطلة بسبب تساقط الثلوج، فتح كتاباً في علم التصنيف، بينما كان يحصي حبوب اللقاح الصغيرة، وبدأ يحصي عدد الحيوانات الثديية التي اختفت من أميركا الشمالية على مدى 65 مليون عام مضت. وعندما وصل إلى الألفيات الثلاث الأخيرة من العصر الحديث الأقرب، الذي استمرّ من 1.8 مليون عام ولغاية 10000 عام مضت، لاحظ أمراً غريباً.

خلال الإطار الزمني الذي تطابق مع عيناته الرسوبية قبل نحو 13000 سنة مضت، ظهرت حالات انقراض كثيرة. ومع مستهل العصر التالي، العصر الهولوسيني الذي ما زال مستمراً لغاية اليوم، وجد أن نحواً من 40 صنفاً قد اختفى،

وكانت جميع هذه الفصائل من الحيوانات الثديية البرّية الضخمة. وظهرت الفئران، والجرذان، والذباب (حيوانات تأكل الحشرات) وغيرها من المخلوقات الصغيرة المكسوة بالفراء ولم تصب بأذى، على غرار الحيوانات الثديية المائية. لكنّ الحيوانات البرّية الضخمة كانت قد تلقّت ضربة قاضية.

من بين الفصائل المنقرضة مجموعة كبيرة من حيوانات الغوليات: الحيوان المدرّع العملاق والغليبتودونت الأكبر الذي يفوق سابقه حجماً والذي يشبه سيارة فولز فاغن مصفحة، بذنب ينتهي بأشواك مسننة. كانت دببة عملاقة قصيرة الوجه يقارب حجمها ضعف حجم الغريزلي، مع أطراف إضافية طويلة، وأسرع في الجري، وتقول إحدى النظريات إن الدببة العملاقة القصيرة الوجه في ألاسكا كانت السبب في منع بني البشر السيبيريين من عبور مضيق بيرينغ في مرحلة مبكرة. والقندس العملاق، الذي يساوي من حيث الحجم الدببة السوداء التي نعرفها اليوم. وهناك البقريّ العملاق الذي ربما كان فريسة البنثيرا ليو أتروكس، الأسد الأفريقي الذي كان أكبر حجماً وأسرع بكثير من الفصائل الأفريقية التي ما زالت موجودة حتى الآن. وبالمثل، انقرض الذئب الرهيب، وهو الأكبر في فصيلة الكلبيات والذي يتميز بأنيابه الضخمة.

يعتبر حيوان الكولوسوس المعروف، وهو الماموث الصوفي الشمالي، واحداً من بين العديد من أنواع البروبوسيديا، بما في ذلك الماموث الإمبريالي، الذي يعتبر الأضخم بوزنه الذي يصل إلى 10 أطنان، والماموث الكولومبي الخالي من الشعر والذي عاش في المناطق الأكثر دفئاً، والماموث القزم الذي كان يعيش في جزر القناة بكاليفورنيا والذي لم يكن يزيد طوله على طول البشر، ولم يكن هناك حيوانات أصغر حجماً غير الفيلة وهي بحجم كلاب الكولي في جزر البحر المتوسط. كان الماموث حيواناً يقتات الأعشاب، ثم انتقل إلى السهب، والأراضي العشبية والتندرا، على عكس أنسبائه الأكثر قدماً، وهي حيوانات الماستودون التي تتكاثر في الغابات. لقد ظهر حيوان الماستودون قبل حوالى 30 مليون عام وانتشر في المناطق الواقعة بين المكسيك وألاسكا وفلوريدا، لكنه اختفى فجأة هو الآخر، كما اختفت ثلاثة أجيال من الجياد الأميركية. فضلاً عن اختفاء أنواع مختلفة من جمال أميركا

الشمالية، والتابير (حيوان أميركي استوائي شبيه بالخنـــزير)، ومخلوقات كثيرة ذات قـــرون تـــراوح ما بين البرونغوم الجميل إلى أيل الموظ الذي كان شكله مزيجاً من المـــوظ والإلكـــة، لكنه كان أكبر حجماً من الاثنين، إلى جانب اختفاء النمر ذي الأسنان الشبيهة بالسيوف والفهد الصياد الأميركي (وهذا هو سبب وجود ما تبقّى مـــن فـــصائل الظبي). لقد حدث ذلك كله دفعة واحدة. وتساءل بول مارتن عن السبب الذي أدى إلى حدوث ذلك؟

في العـــام الـــتالي، عـــاد إلى تـــيومامولك هيل، وانحنى بجسده الضخم على الميكروســـكوب. في هـــذه المرة، وبدلاً من تفحص حبات اللقاح التي سلمت من الـــتحلل بفضل غلاف مانع لنفاذ الهواء من الطمي الموجود في قاع البحيرة، كان يتفحص أجزاء مكبَّرة حُفظت في كهف غراند كانيون الخالي من الرطوبة. وعندما وصـــل إلى تاكسون، سلّمه رئيسه الجديد في مختبر الصحراء قطعة متحجرة رمادية اللون بحجم الكرة اللينة تقريباً، كان عمرها 10000 عام على الأقل، لكنها كانت تعود بلا شك إلى روث احتوى على ألياف عشبية وبقايا نبات الخباز. غير أن وفرة حـــبات لقاح العرعر التي وجدها مارتن حدّدت العصر الذي تعود له هذه القطعة؛ لم تكن درجة الحرارة بالقرب من أرضية كهف غراند كانيون باردة بما يكفي لكي تنمو أشجار العرعر على مدى ثمانية آلاف عام.

الحـــيوان الـــذي تغـــوّط هذه الحبات كان حيوان الشاستا الكسلان البرّي. والـــيوم، لا يوجد سوى نوعين من حيوان الكسلان الذي يعيش فوق الأشجار في المناطق الاستوائية في أميركا الوسطى والجنوبية، وهو حيوان صغير وخفيف الوزن بما فيه الكفاية لكي يسكن في الغابات المطيرة بعيداً عن الأرض، وبعيداً عن الأذى. لكن حجم هذا الحيوان كان بحجم البقرة. كان يمشي على مفاصله مثل قريبه الذي نجـــا من الانقراض، آكل النمل الأميركي الجنوبي العملاق، لكي يحمي مخالبه التي كان يستخدمها في البحث عن الطعام وفي الدفاع عن نفسه. كان هذا الحيوان يزن نصف طن، لكنه كان الأصغر من بين فصائل حيوان الكسلان كافة، التي سكنت في المناطق المحيطة بأميركا الشمالية من يوكون إلى فلوريدا. كان حجم النوع الذي عـــاش في فلوريدا بحجم فيل ويزن ثلاثة أطنان. كما أن حجمه لم يكن يزيد على

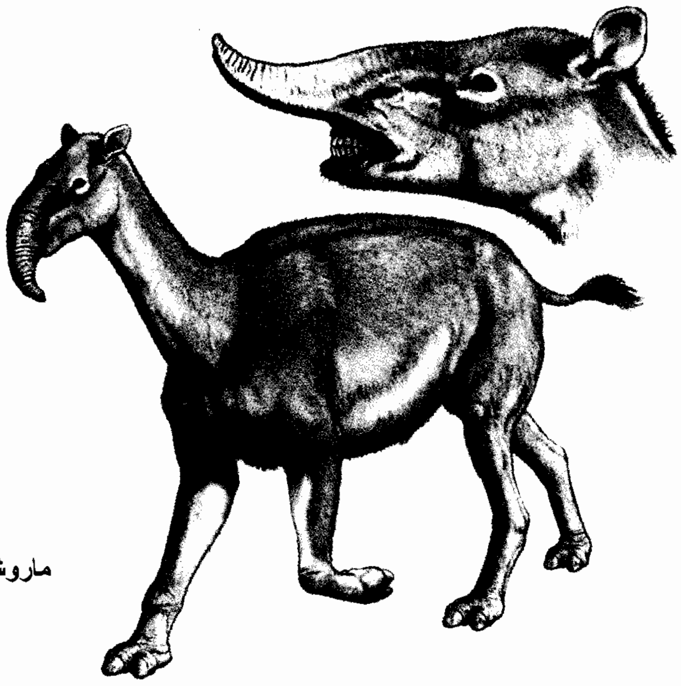
نصف حجم الكسَلان البرّي الذي عاش في الأرجنتين والأوروغواي والذي كان يزن نحواً من ستة أطنان مع قامة هي الأطول من بين الحيوانات الثديية كافة.

مرّ عقد من الزمان قبل أن تتسنى لبول مارتن فرصة زيارة الفتحة في الحائط الصخري الأحمر لكهف غراند كانيون فوق نهر كولورادو حيث تم العثور على براز الحيوان لأول مرّة. وبحلول ذلك الوقت، أضحت حيوانات الكسلان البرّية المنقرضة بالنسبة إليه وسيلة أكثر منها حيوانات ثديية عملاقة طواها النسيان بطريقة غامضة. لقد كان مصير حيوان الكسلان سيقدم الدليل على ما كان مارتن يعتبره برهاناً قاطعاً على نظرية بدأت تختمر في رأسه من واقع البيانات التي وفرتها الطبقات الرسوبية الطبقية في قيعان البحيرات. وفي داخل كهف رامبارت، عُثر على كمية كبيرة من الروث، فاستنتج مارتن وزملاؤه، منه أنه روث عائد لأجيال لا تُعدّ ولا تُحصى من الإناث التي لاذت بالمكان ووضعت فيه وتغوطت فيه. ولقد بلغ ارتفاع كتلة السماد متراً ونصف المتر وعرضها ثلاثة أمتار، وفي طول فاق الثلاثين متراً. عندها شعر مارتن كما لو أنه دخل مكاناً مقدساً.

عندما أشعل أبناء قبيلة الوندالية الجرمانية بالسماد النار بعد 10 سنوات، كانت كومة الروث من الحجم بحيث بقيت مشتعلة طوال عدة شهور. بكى مارتن، لكنه لا يزال يسعى منذ ذلك الحين إلى إطفاء نار خاصة به في عالم البلينتولوجيا بعد أن تلاشت نظريته الخاصة بالسبب الذي مسح الملايين من حيوانات الكسلان البرّية، والجمال، والبروبوسيديا، وأنواعاً كثيرة من الجياد، ما لا يقل عن 70 جيلاً كاملاً من الحيوانات الثديية الكبيرة في مختلف أنحاء العالم الجديد عن الوجود بطرفة عين قبل حوالى ألف عام:

"الأمر في غاية البساطة. عندما خرج الناس من أفريقيا وآسيا ووصلوا إلى أصقاع أخرى من العالم، انفتحت نار جهنم".

يزعم مارتن في نظريته، التي سرعان ما أطلق عليها مؤيدوها ومعارضوها على حدّ سواء اسم بليتزكريغ (القصف الكاسح)، بأنه بدءاً من أستراليا قبل حوالى 48000 عام مضت، ومع وصول البشر إلى كل قارّة جديدة، صادفوا حيوانات لم



ليتوبْتيرن
ماروشينيا باتاشونيكا

يشكّوا للحظة في أنها مصدر خطر أكيد على حياتهم. لكنهم عرفوا في وقت متأخر جــداً أن حقيقــتها علــى خلاف ذلك. وحتى حين كان الإنسان العاقل في طور الهوموريكتوس، كان قد بدأ بإنتاج الفؤوس والسواطير بأعداد كبيرة في المصانع التي تعود إلى العصر الحجري، مثل المشغل الذي عثرت عليه في أولوغيزيالي بكينيا بعد مليون عام عالمةٌ تدعى ماري ليكي. وبحلول ذلك الوقت، كانت مجموعة منهم قد وصلت إلى أطراف أميركا قبل 13000 سنة مضت، وكان قد مضى على تطورهم إلى طوائــف من نوع الإنسان العاقل 50000 عام على الأقل. وباستخدام عقولهم الكــبيرة، تمرّس البشر آنذاك في استخدام تكنولوجيا تثبيت أحجار مسننة بالعصي الخشبية واستخدام رافعة خشبية تعمل باليد مكّنتهم من قذف الرماح بسرعة عالية ودقّة كافية لإسقاط الحيوانات الضخمة الخطيرة أرضاً من مسافة آمنة نسبياً.

يعــتقد مارتن بأن الأميركيين الأوائل استطاعوا إنتاج مقذوفات مسننة كتلك الــتي عُثــر علــى كثير منها في مختلف أنحاء أميركا الشمالية. عُرف هؤلاء الناس وكــذلك أســلحتهم الفــتاكة بالكلوفيز، نسبة إلى اسم الموقع الذي عُثر عليه في

نيومكسيكو حيث اكتشفوا لأول مرّة موادّ عضوية تحتوي على كربون مشع. ويتفق علماء الآثار الآن على أن شعب كلوفيز عاش في أميركا قبل 13325 عاماً. ولكن ما يدلّ على وجودهم لا يزال موضوع جدل ساخن، بدءاً بمقدمة بول مارتن التي يقول فيها إن البشر هم سبب الانقراض الذي أدى إلى مقتل ثلاثة أرباع حيوانات البليستوسين البائدة، والتي كانت تشكل مجموعة وحوش أغنى بكثير من مجموعة الوحوش التي توجد في أفريقيا اليوم.

أحد المفاتيح المهمة في نظرية البليتزكريغ هو أنه في 14 موقعاً من هذه المواقع على الأقل، عُثر على الأحجار المسننة التي استخدمها شعب الكلوفيز بالقرب من الهياكل العظمية لحيوانات الماموث أو الماستودون، والتي أصيب بعضها في الضلوع. ويقول مارتن: "لو أن الإنسان العاقل لم يتطور قط، لكان يوجد في أميركا الشمالية من الحيوانات، التي يزيد وزنها على الطن، ثلاثة أضعاف تلك الموجودة في أفريقيا اليوم". لقد اختار خمسة من الحيوانات التي تعيش في أفريقيا اليوم: فرس النهر، والفيل، والزرافة، واثنان من أنواع الكركدن. ولكان يوجد في أميركا الجنوبية 15 نوعاً أو حتى أكثر. ويصبح هذا المفتاح أكثر دلالة عندما نضيف إلى ما تقدم أميركا الجنوبية. فقد كان يوجد فيها حيوانات ثديية مدهشة. لكن أحد التحديات التي تواجه نظرية مارتن تتعلق بتحديد ما إذا كان شعب الكلوفيز هم أول الجماعات البشرية التي تدخل العالم الجديد. ومن بين المعترضين على النظرية الأميركيون الأصليون الذين يتوجسون من كل ما يشير إلى أنهم مهاجرون، وهو ما سينتقص من مكانتهم الأصيلة. فهم يرفضون الفكرة التي تقول إن أصولهم ترجع إلى جسر برّي في بحر بيرينغ معتبرين ذلك اعتداء على معتقداتهم. حتى إن بعض علماء الآثار يشكون في ما إذا وُجد أصلاً ممر خالٍ من الجليد في مضيق بيرينغ، ويشيرون إلى أن الأميركيين الأوائل قدموا إلى البلاد في الواقع عبر البحر، بعد أن التفّوا حول الصفائح الجليدية، وواصلوا إبحارهم وصولاً إلى شاطئ المحيط الهادئ. فإذا كانت القوارب وصلت إلى أستراليا قادمة من آسيا قبل حوالى 40 ألف سنة خلت، فلِمَ يُستبعد وصولها من آسيا إلى أميركا؟

ويشير علماء آخرون إلى عدد وافر من المواقع الأثرية التي يفترض أنها سبقت وجـــود شعب الكلوفيز. ويرى علماء الآثار الذين أجروا عمليات تنقيب في أشهر هـــذه المواقع، ويدعى مونتي فيردي، جنوبيّ التشيلي، أن البشر ربما استوطنوا هناك مـــرّتين: الأولى قـــبل مجـــيء شعب الكلوفيز بألف عام، والثانية قبل 30000 عام مـــضت. وإذا كـــان ذلك صحيحاً، فمن المستبعد أن يكون مضيق البيرينغ جافاً حينها، وهو ما يعني وجود رحلة بحرية بدأت من مكان معين. حتى إن علماء الآثار أشـــاروا إلى أن ذلـــك المحيط هو المحيط الأطلسي، وهم يعتقدون أن تقنية شعب الكلوفيـــز في تقطـــيع الـــصخور الصوانية شبيهة بالأدوات التي ترجع إلى العصر الحجري والتي طورها الإنسان في فرنسا وإسبانيا قبل ذلك بعشرة آلاف عام.

وســـرعان ما أرخت التساؤلات حول صحة تواريخ الكربون المشع في مونتي فـــيردي بظـــلال مـــن الـــشكوك على المزاعم الأولى التي تثبت وجود البشر في الأميركيـــتين قبل ذلك التاريخ. وما زاد في تعقيد الأمور أن معظم مستنقع النسيج النباتي نصف المتفحم الذي حفظ السواري، والعصي، والرؤوس المسننة والأعشاب المعقـــودة في مونتي فيردي قد أُزيل قبل أن يتمكن علماء آثار آخرون من تفحص موقع الحفريات.

يجادل بول مارتن قائلاً: "حتى وإن تمكن البشر الأوائل بطريقة ما من الوصول إلى تـــشيلي قبل كولومبوس، فقد دام تأثيرهم فترة وجيزة، بحيث إنهم لم يكن لهم قيمة من الناحية البيئية، على غرار قبائل الفايكينغ الذين استعمروا الأرض المكتشَفة حديـــثاً قـــبل وصول كولومبوس. أين هي الأدوات الكثيرة، والمشغولات اليدوية والرســـومات في الكهـــوف التي تركها معاصروهم في أنحاء أوروبا كافة؟ لم تكن الـــشعوب الـــتي سبقت شعب الكلوفيز لتضارع الثقافات الإنسانية المنافسة، كما فعلـــت قبائل الفايكينغ. وحدها الحيوانات التي فعلت ذلك. وبالتالي، لِمَ لم ينتشر هؤلاء؟"

الـــنقطة الجوهـــرية الثانية المثيرة للجدل بشأن نظرية بليتزكريغ التي اقترحها مـــارتن تـــتعلق بالتفـــسير، الذي ظل يلقى قبولاً واسعاً على مدى أعوام، لمصير الحـــيوانات الكـــبيرة في العالم الجديد، وتساءل عن كيفية تمكن زمر معدودة من

الصيادين البدو من إبادة عشرات الملايين من الحيوانات الضخمة. فوجود 14 موقعاً للمجازر في قارّة بكاملها لا يكاد يشير إلى إبادة جماعية هامة.

بعـــد مرور حوالى نصف قرن، لا يزال الجدل الذي أشعله مارتن أحد النقاط الوامضة الأكثر أهمية في العلوم. لقد بُنيت مسيرات مهنية على إثبات ما توصل إليه مـــن استنتاجات أو على هدمها، ما يذكي حرباً طويلة الأمد لم تكن تلتزم بقواعد الأدب دائمـــاً بين علماء الآثار، والجيولوجيين، والبلينتولوجيين، والكرونولوجيين النباتـــيين والإشعاعيين، وعلماء البيئة القديمة، والبيولوجيين. ومع ذلك، فإن هؤلاء كافة تقريباً يعتبرون من أصدقاء مارتن، بل إن بعضهم كان من تلاميذه السابقين.

كـــان البديل الأول الذي اقترحوه لنظريته التي تميزت بالمبالغة يرتكز إما على حـــدوث تغيّر مناخي أو انتشار مرض معين، وهو ما بات يُعرف باسم *البرد الزائد* أو *المرض الزائد*. وتعتبر نظرية البرد الزائد، على الرغم من كثرة مناصريها، خاطئة جـــزئياً لأنـــه في الإمكان إلقاء اللوم على اختفاء هذه الحيوانات نتيجة السخونة الـــزائدة أو البرد الزائد على حدّ سواء. ويفيد أحد البراهين بأن انعكاساً مفاجئاً في درجـــة الحـــرارة في نهاية العصر البليستوسيني، قبل وقت وجيز من ذوبان الجليد، تـــسبب في إعادة العالم لفترة قصيرة إلى العصر الجليدي ومباغتة ملايين الحيوانات المعرضـــة. وهـــناك أشـــخاص آخرون يقترحون العكس تماماً فيقولون إن ارتفاع درجات الحرارة في العصر الهولوسيني قضى على أنواع الحيوانات ذات الفراء لأنها كانت قد تكيفت على مدى عدة آلاف الأعوام مع الظروف الباردة.

وتشير نظرية المرض الزائد إلى وصول الإنسان، أو إلى وصول الحيوانات التي رافقته، ما تسبب في جلب أمراض لم تعهدها الحيوانات الحية كافة في أميركا. ربما يكـــون إثـــبات ذلـــك أمراً ممكناً عبر تحليل خلايا الماموث التي من المرجح أن يتم اكتشافها مع استمرار ذوبان الجليد. لكن لهذه النظرية تشبيهاً مخيفاً وهو أن معظم المـــتحدرين من سلالات من قدموا إلى الأميركيتين أولاً قضوا نحبهم في ذلك القرن بعـــد احـــتكاكهم بالأوروبـــيين. وهناك عدد قليل فقط قضى نحبه تحت ضربات السيوف الإسبانية، أما الباقي فقد مات إثر إصابته بجراثيم العالم القديم التي لم يكن لديـــه مـــناعة ضدها، مثل جدري الماء والحصبة والتيفوئيد والسعال الديكي. ففي

المكـسيك فقط، حيث يقدر بأنه كان يعيش 25 مليون إنسان عندما ظهر الإسبان لأول مرّة، لم يبقَ منهم إلاّ مليون شخص فقط بعد مئة عام.

وحتى لو سلّمنا بانتقال الأمراض من البشر إلى حيوانات الماموث وغيرها من عمالقة العصر البليستوسيني، أو أنها قضت نحبها بسبب الكلاب وقطعان الماشية التي رعاهــا البــشر، فــإن ذلك سيلقي اللوم أيضاً على الإنسان العاقل. وفي ما يتعلق بنظـرية البرد الزائد، يجيب مارتن: "أنا أقتبس من بعض الخبراء بالمناخ القديم قولهم *الـتغير المناخي كثير الحدوث*. أي ليس المناخ هو الذي يتغير، بل إن تلك التغيرات كثيرة جداً".

تظهر المواقع التي استوطنها الأوروبيون القدامى أن الإنسان العاقل أو الإنسان النياندنـتاري نـــزح شمالاً أو جنوباً تبعاً لزحف الصفائح الجليدية أو انحسارها. ويقول مارتن: "إن الحيوانات الضخمة كانت ستفعل الشيء نفسه، لأن الحيوانات الكـبيرة محمـية من درجات الحرارة بسبب حجمها. وهي تستطيع قطع مسافات طويلة، صحيح أنها قد لا تصل إلى الأماكن البعيدة التي تصل إليها الطيور، لكننا إذا مـا قارناها بالفئران، نجد أنها تقوم بعمل جيد. وبما أن الفئران، والجرذان، وغيرها مـن المخلـوقات الـصغيرة ثابـتة الحـرارة فقد نجت من الانقراض في العصر البليـستوسيني". ثم يـضيف مارتن: "من الصعب التصديق بأن تغيراً مناخياً جعل الحياة صعبة على الثدييات الكبيرة".

كمـا يـبدو أن النباتات، التي هي أقل حركية من الحيوانات وأكثر تحسساً للـتغيرات المناخية، بقيت على قيد الحياة. ففي الروث الذي عُثر عليه في رامبارت والكهـوف الأخـرى في غـراند كانيون، وجد مارتن وزملاؤه آثار روث يعود لجـرذان تحت طبقات تعود لآلاف السنين من بقايا النباتات. وباستثناء نوع واحد مـن أشجار البيسية، فإن أيًّا من الفصائل التي اقتاتت عليها الجرذان أو المخلوقات التي خلّفت ذلك الروث في تلك الكهوف لم تواجه درجات حرارة متطرفة بما فيه الكفاية لكي تتسبب في انقراضها.

لكـن الحجة المفحمة بالنسبة إلى مارتن هي الروث. ففي غضون ألفية مضت علـى ظهور شعب الكلوفيز، اختفى كل هدف بطيء وسهل وثقيل الحركة أمام

هجمـــات حـــيوانات الكسَلان الأرضي في الأميركيتين الشمالية والجنوبية. لكن تـــواريخ الكـــربون المشع تؤكد أن العظام التي عُثر عليها داخل الكهوف في كوبا وهايـــيتي وبورتوريكـــو والتي تعود إلى الحيوانات التي خلّفتها حيوانات الكسَلان، كانـــت لا تـــزال على قيد الحياة حتى بعد مرور 5000 عام. وقد تزامن اختفاؤها النهائـــي مع القدوم النهائي للبشر في غرايتر أنتيل قبل 8000 عام. وفي ليسر أنتيل، وفي الجـــزر التي وصل إليها البشر في فترة لاحقة، مثل غرينادا، تشير بقايا حيوان الكسلان إلى أنه كان أصغر.

يقـــول مـــارتن: "إذا حـــدث تغير مناخي قوي بما فيه الكفاية للقضاء على حيوانات الكسلان الأرضية من ألاسكا إلى بتاغونيا، فيمكنك توقع أنه قضى عليها في غـــرب الهـــند أيـــضاً، لكن ذلك لم يحصل". كما أن هذا الدليل يشير إلى أن الأميركـــيين الأوائل وصلوا سيراً على الأقدام لا من طريق البحر، لأن وصولهم إلى الكاريبـــي استغرق خمسة آلاف عام.



الدب الكسَلان الأرضي العملاق ميغاثيريوم أميركانوم.

ومن ناحية أخرى، تُظهر لنا الجزر النائية أنه لو لم يتطور الإنسان، لربما كانت الحيوانات الضخمة التي تعود إلى العصر البليستوسيني لا تزال حية حتى الآن. أما جزيرة رانغل، وهي عبارة عن إسفين من التندرا الصخرية في محيط القطب الشمالي، فقد كانت متصلة بسيبيريا في العصر الجليدي، لكنها كانت واقعة في أقصى الشمال بحيث لم يصلها البشر الذين قدموا إلى ألاسكا. ومع ارتفاع درجة الحرارة، ارتفع منسوب البحار في العصر الهولوسيني، وانعزلت جزيرة رانغل عن اليابسة مرة أخرى. وظل سكانها من حيوانات الماموث المكسوة بالصوف على قيد الحياة، لكنها علقت الآن وأُجبرت على التكيف مع الموارد المحدودة المتوافرة في الجزيرة. وخلال الفترة الزمنية التي انتقل فيها البشر من العيش في الكهوف إلى بناء حضارات عظيمة في سومر والبيرو، بقيت حيوانات الماموث في جزيرة رانغل على قيد الحياة وعاشت الفصائل القصيرة مدة 7000 عام بعد اختفاء الماموث من القارّات المختلفة. وقد كانت لا تزال حية حتى 4000 عام مضت عندما حكم الفراعنة المصريون.

وفي فترة أقرب من ذلك، انقرض أحد أكثر الحيوانات الضخمة إثارة للدهشة من العصر البليستوسيني: وهو أكبر طائر في العالم والذي عاش أيضاً في الجزيرة التي تجاهلها الإنسان. إنه طائر الموا العاجز عن الطيران في نيوزيلاندا. وبوزنه البالغ 300 كيلوغرام كان يفوق ضعف وزن النعامة وكان طوله قريباً من المتر. وكان البشر الأوائل قد استعمروا نيوزيلاندا قبل قرنين تقريباً من إبحار كولومبوس إلى أميركا. وبحلول ذلك الوقت، اختفت فصائل الموا الإحدى عشرة كلها.

بالنسبة إلى بول مارتن، فإن الأمر في غاية الوضوح. كانت ملاحقة الحيوانات الكبيرة هي الأسهل. وهي وفرت للبشر أغلب طعامهم، والهيبة أيضاً. ويوجد ضمن شعاع 1500 كيلومتر من مختبره في تيوماموك هيل ثلاثة مواقع من مواقع الصيد الأربعة عشر المعروفة لدى شعب الكلوفيز. كان أغنى هذه المواقع، ويدعى موراي سبرينغز، مليئاً بالأحجار المسننة وحيوانات الماموث الميتة، وقد عثر عليه طالبان من طلاب مارتن هما افانس هاينز وبيتر مهرينغر. وقد كتب هاينز

يقــول إن طــبقاته المتحللة تشبه صفحات في كتاب يسجل السنين الخمسين ألفاً الأخيرة من تاريخ الأرض. وتحتوي هذه الصفحات على شهادات نعي للعديد من الفــصائل الأميركــية الــشمالية المنقرضة: الماموث، والحصان، والجمل، والأسد، والبيسون العملاق، والذئب الرهيب. ويضاف إلى ما تقدم حيوان التابير الذي عُثر على بقاياه في المواقع المجاورة، وعلى اثنين من الحيوانات الضخمة القليلة التي بقيت على قيد الحياة إلى يومنا هذا: الدب والبيسون.

يقودنا ذلك إلى طرح السؤال التالي: لِمَ بقي هذان النوعان على قيد الحياة إذا كــان البــشر يبحثون عن الحيوانات كافة؟ ولِمَ لا يزال يوجد في أميركا الشمالية حيوانات الغريزلي والجاموس والإلكة وثور المسك، والموظ، والرنّة، والبوم، بخلاف الحيوانات الكبيرة الأخرى؟

تعيش الدببة القطبية والرنّة وثور المسك في مناطق عاش فيها عدد قليل نسبياً من البشر، وهم الذين وجدوا اصطياد السمك والفقمة أسهل بكثير. وإلى الجنوب مــن التــندرا حــيث عــادت الأشجار من جديد، تعيش الدببة وأسود الجبل، والمخلــوقات الماكــرة والرشــيقة والماهرة في الاختباء في الغابات وبين الصخور الــضخمة، وكــان الإنسان العاقل قد دخل أميركا الشمالية وقت رحيل فصائل العــصر البليستوسيني تقريباً. أما الجواميس التي تعيش في السهول اليوم فهي أقرب من الناحية الجينية إلى الأرخص (ثور برّي) البولندي منها إلى البيسون الذي انقرض الآن والذي كان يُقتل في موراي سبرينغز. وبعد زوال البيسون العملاق، تكاثرت أعــداد جوامــيس السهول إلى حدٍّ كبير. وبالمثل، قدم حيوان الموظ المعروف من أوراسيا بعد زوال الآيائل الأميركية.

ومــن المرجح أن الحيوانات اللاحمة مثل النمور المسيَّفة الأسنان انقرضت مع انقــراض فرائسها. وهناك أنواع أخرى من حيوانات العصر البليستوسيني، التابير، والبقري، والجاغوار واللاما، فرَّت جنوباً نحو الملاذات الآمنة في المكسيك، وأميركا الوســطى ومــا وراءها. ومع هروبها انقرضت الفصائل الأخرى، وهو ما خلّف فراغات واسعة يتعين ملؤها، وفي النهاية، قدم الجاموس والإلكة وحيوانات أخرى لملء المكان.

في أثناء عمليات الحفر التي أشرف عليها افانس هاينــز، وجد علامات تفيد بأن النـــزوح أجبر ثدييات العصر البليستوسيني على طلب الماء، لقد وُجدت مجموعة من آثـار الأقدام حول حفرة تشير بوضوح إلى محاولة حيوانات الماموث حفر بئر. وهناك، كانـت فريسة سهلة بالنسبة إلى الصيادين. ففي الطبقة التي تعلو آثار الأقدام مباشرة، تـوجد آثـار متحجرة لطحالب ميتة بسبب البرد ويستشهد فيها العديد من مناصري نظرية البرد الزائد، باستثناء عظام الماموث التي تقع أسفلها وليس معها.

وهناك دليل آخر يشير إلى أن الإنسان لو لم يظهر على وجه الأرض، لكانت – علـى الأرجـح – سلالات حيوانات الماموث المذبوحة هذه تعيش حتى يومنا هذا. وعندما اختفت الطرائد الكبيرة، اختفى معها شعب الكلوفيز وأسلحته المسننة الفتاكة. وربمـا كانـوا مع انخفاض درجة حرارة الجو قد انتقلوا جنوباً. ولكن في غضون بضع سـنوات، ارتفعـت درجـات الحرارة في العصر الهولوسيني وظهرت ثقافة الكلوفيز، وظهـرت أسـلحتهم الفتاكة الأصغر حجماً والمصممة لقتل بيسون السهول الأصغر حجماً. وقد تم التوصل إلى توازن مشابه بين شعب *الفولسوم* وتلك الحيوانات المتبقية.

هـل استوعبت هذه الأجيال المتعاقبة من الأميركيين الدرس مما فعله أجدادهم الـذين قتلوا الحيوانات العاشبة في العصر البليستوسيني كما لو أنها كانت متوافرة بـدون حـدود إلى أن انقرضت؟ ربما، وعلى الرغم من أن وجود معظم السهول الكـبيرة يرجع إلى الحرائق التي أشعلها أحفادهم، الهنود الأميركيون، بهدف حصر الطـرائد التي يصطادونها، مثل الغزلان، داخل الغابة وبهدف إيجاد مساحات عشبية للحيوانات العاشبة مثل الجاموس.

وفي وقت لاحق، ومع انتشار الأمراض التي جلبها الأوروبيون إلى القارّة والتي كـادت تقضي على الهنود، تزايدت أعداد الجواميس إلى حدٍّ كبير وانتشرت. حتى إنهـا كـادت تـصل إلى فلوريدا عندما واجهها المستوطنون البيض الذين كانوا يـتجهون غـرباً. وبعد اختفاء الجواميس كافة تقريباً، باستثناء أعداد قليلة جرى الإبقـاء علـيها كتحف، استفاد المستوطنون البيض من السهول التي فتحها الهنود السابقون، وملؤوها بقطعان الماشية.

ينظـــر بول مارتن من مختبره العالي إلى مدينة صحراوية بُنيت على امتداد نهر سانتا كروز الذي يتدفق شمالاً من المكسيك، وكانت الجمال والتابير والجياد المحلية والمامـــوث الكولومبي قد رعت في هذه السهول العشبية في يوم من الأيام. وعندما قـــضى عليها البشر الذين استوطنوا المكان، بنوا أكواخاً من الطين وجذوع نباتات القطن وأشجار الصفصاف، وهي مواد سرعان ما تعود إلى التربة وإلى النهر عندما لم تعد هناك حاجة إليها.

ومـــع تـــراجع أعداد الطرائد، تعلم الناس كيفية زراعة النباتات التي جمعوها وأطلقـــوا علـــى القـــرية التي نشأت اسم شاك شون وهو اسم يعني *المياه الجارية*. وخلطـــوا قـــشور الحصاد مع طين النهر لصنع أحجار الطوب، وقد استمرّت هذه الممارســـة إلى أن حلّت الخرسانة محل الطوب الطيني بعد الحرب العالمية الثانية. و لم تمـــضِ فترة طويلة بعد ذلك حتى ظهرت مكيفات الهواء التي جذبت أعداداً كبيرة من الناس إلى المكان حتى جفّ النهر. لذلك عمدوا إلى حفر الآبار، وعندما جفت هي الأخرى، حفروا آباراً أكثر عمقاً.

أصـــبح قـــاع نهر سانتا كروز الآن مركز تاكسون الثقافي، وهو يحتوي على قاعـــة مؤتمرات يوحي أساسها الضخم المصنوع من الخرسانة والكمرات الفولاذية بأنهـــا ستبقى ما دام الكولوسيوم باقياً في روما. وربما سيعاني السياح القادمون من مسافات بعيدة صعوبة في العثور عليه مستقبلاً، لأن مستوى نهر سانتا كروز سوف يـــرتفع مجدداً بعد رحيل العطشى اليوم عن تاكسون وعن مدينة نواغاليز الحدودية المكسيكية المتضخمة في سونورا على بعد 95 كيلومتراً جنوباً. وسيقوم الطقس بما يقـــوم بـــه دائماً، وبين الحين والآخر سيعود النهر الجاف إلى الجريان في تاكسون ونواغاليـــز وإلى صنع سهل من التربة الطميية. وسيتدفق الطمي إلى الطابق السفلي لمركز تاكسون للمؤتمرات الذي سيصبح حينها من دون سقف إلى أن يطمره.

لا نعـــرف على وجه اليقين أنواع الحيوانات التي ستعيش في أعلاه. فالبيسون اختفى إلى الأبد. وفي عالم من دون بشر، لن تعيش الأبقار التي حلت محل البيسون فترة طويلة من دون رعاة البقر الذين يبعدون حيوانات القيوط وأسود الجبل عنها. ويوشـــك الـــشائك المجتر، وهو فصيلة فرعية من الظبي المتوحش الأميركي الصغير

الحجم والرشيق الحركة، على الانقراض في المحميات الصحراوية على مسافة لا تبعد كثيراً عن المكان. ونحن لا نعرف ما إذا كانت ستبقى أعداد كافية منها للتناسل قبل أن تقضي عليها حيوانات القيوط، وذلك أمر ممكن.

ينزل بول مارتن من تيومامومك هيل ويتوجه بسيارته غرباً على طريق تحفّه أشجار الصبار نحو الحوض الصحراوي في الأسفل. تنتصب أمامه جبال تشكل ملاذاً لبعض من آخر ما تبقّى من المخلوقات البرية في أميركا الشمالية، بما في ذلك الجاغوار، وكبش الجبال الصخرية، والبقريّ الذي يعرف محلياً باسم جافيليناس. ولا يزال هناك العديد من الفصائل الحية في معلم سياحي مشهور، وهو متحف سونورا الصحراوي في أريزونا الذي يضم حديقة حيوانات مع محميات برّية طبيعية رائعة.

إن المكان الذي يقصده مارتن، والذي يبعد بضعة كيلومترات عن المكان، ليس رائعاً على الإطلاق. لقد كان من المقرر أن يكون متحف الحياة البرّية الدولي نسخة عن حصن لكتيبة أجنبية فرنسية في أفريقيا. وهو يضم تشكيلة الصياد الكبير والمليونير الراحل سي جاي ماكيلروي الذي لا يزال يحمل العديد من الألقاب العالمية، بما في ذلك لقب صائد أكبر تيس جبلي في العالم، أرغل منغولي، وأكبر حيوان جاغوار في سينالاو في المكسيك. وما يلفت الانتباه على وجه الخصوص هو الكركدن الأبيض، وهو واحد من بين 600 حيوان اصطادها تيدي روزفلت أثناء رحلة السفاري التي قام بها بأفريقيا في العام 1909.

تنتشر القطع الفنية في غرفة، أشبه بمتحف، مليئة بالغنائم تبلغ مساحتها 230 متراً مربعاً في قصر ماكيلروي بتاكسون الذي يحتوي على غنائم صيد مصبّرة تدل على هوسه الدائم بقتل الحيوانات الثديية الكبيرة. وغالباً ما يطلق أبناء المحلة على المكان اسم *متحف الحيوانات الميتة*، لكنه مكان مثالي بالنسبة إلى مارتن هذه الليلة.

المناسبة هي إطلاقه كتابه للعام 2005، **Twilight of the Mammoths**. تنتصب خلف الحضور، مباشرة، مجموعة من الحيوانات المنقطة والدببة القطبية المتجمدة إلى الأبد. وفوق المنصة، تنتصب أذنان على شكل مثلثين كبيرين كتذكار لصيد رأس فيل أفريقي كبير. وعلى الجانبين، توجد قرون لولبية للفصائل الموجودة

كافة في القارّات الخمس. يرفع مارتن نفسه عن كرسيه المدولب ويتفحص ببطء مئات الرؤوس المحنطة: البونغو، النيالا، الباشباك، السيتاتونغا، الكود الصغير والكبير، إيلند، الإبيكس، الشامواه، الإمبالا، الغزال، الديكديك، ثور المسك، جاموس الكايب، السمّور، الفرس الأغبر، المارية، ظبي الماء، والنُّو. وتفشل المئات من أزواج العيون الزجاجية في الردّ على نظراته إليها.

يقول مارتن: "لا يمكنني تصور منظر أفضل لوصف حجم الإبادة الجماعية. لقد ذُبح الملايين من الناس على مدى سني حياتي في معسكرات الموت، وهم برهان على ما يستطيع جنسنا القيام به. لقد استُنفدت سنوات عمري الخمسين التي قضيتها في العمل بسبب الخسارة غير العادية لحيوانات كبيرة لا تظهر رؤوسها على هذه الجدران. كان قد تم القضاء عليها جميعاً لمجرد أنه يمكن فعل ذلك. وكان في مقدور الشخص الذي جمع هذه التشكيلة الخروج من العصر البليستوسيني".

ختم مارتن كتابه طالباً أن يكون وصفه للمجزرة الرهيبة التي وقعت في العصر البليستوسيني درساً تحذيرياً يمنعنا من ارتكاب مجزرة أخرى تكون أكثر فظاعة. فالمسألة أكثر تعقيداً من غريزة قتل لا تهدأ أبداً إلى أن تفنى فصائل أخرى. وهي تتضمن غرائز لا يمكنها إخبارنا متى علينا أن نتوقف، إلى أن يحرمنا شيء لم نقصد إلحاق الأذية به من شيء نحتاج إليه. والواقع أننا لسنا في حاجة إلى قتل الطيور المغرّدة لكي لا تحلّق في السماء. دعوها وشأنها وسوف تسقط ميتة من تلقاء نفسها.

الفصل 5

المفارقة الأفريقية

1. المصادر

مـــن حسن حظ العالم أن الانقراض لن يكون مصير كافّة الحيوانات الضخمة في الفترة التي تلي اختفاء البشر. فأفريقيا، التي هي عبارة عن متحف بحجم قارّة، لا تـــزال تـــضم الـــيوم تشكيلة مدهشة من هذه الحيوانات. ترى، هل ستنتشر تلك الحيوانات في أرجاء الكوكب بعد رحيلنا؟ وهل يمكنها استبدال ما قضينا عليه منها في المناطق الأخرى، أو هل ستتطور لتصبح شبيهة بتلك المخلوقات المفقودة؟

في البدء، هناك سؤال وهو ما إذا كان الناس قد قدموا من أفريقيا أصلاً، لماذا توجد حيوانات مثل الفيل والزرافة والكركدن وفرس النهر هناك؟ ولِمَ لم تُقتل على غـــرار 94 في المئة من الحيوانات الكبيرة بأستراليا، والتي كان أغلبها من الحيوانات الجـــرابية الضخمة، أو الفصائل كافة التي ينتحب عليها البلينتولوجيون الأميركيون اليوم؟

إن أولوغيـــزيالي، هـــو موقـــع يـــضم مصنعاً للأدوات التي تعود إلى العصر الباليوليثـــي، اكتـــشفه لويس وماري ليكي في العام 1977، وهو عبارة عن حوض أصـــفر جـــاف يـــبعد 70 كيلومتراً جنوب غرب نيروبي في شرقي وادي الصدع الأفريقـــي، ومغطّـــى، في معظمه، بالغبار الطباشيري الأبيض المتحلل من الصخور

الرسوبية الدياتومية، ويحتوي على هياكل عظمية خارجية لكائنات حيوانية كانت تعيش في المياه العذبة.

رأى الزوجان ليكي أن بحيرة ملأت منخفض أولوغيزيالي عدة مرات في فترة مــا قــبل الــتاريخ، علــى شكل دورات رطبة تختفي في أثناء الجفاف. وكانت الحــيوانات تــأتي إلى المكــان لكي تشرب الماء، كما فعل صانعو الأدوات الذين طاردوهــا. وتؤكد الحفريات الجارية الآن على أنه بدءاً من 992000 إلى 493000 ســنة، كان شاطئ البحيرة عامراً بأبناء البشر الأوائل. ولكن لم يتم العثور على أي بقايــا حقيقــية للإنسان حتى العام 2003 عندما اكتشف علماء آثار من مؤسسة سميْثسونيان والمتاحف الوطنية في كينيا جمجمة صغيرة واحدة، من المرجح أنها تعود إلى واحد من جدودنا.

ولكــن مــا تم العــثور عليه هناك كان آلاف الفؤوس والسواطير الحجرية. وأحدث هذه الأدوات صُمم لكي يُرمى، كان مستديراً من طرف مع حافة مسننة أو مــزدوجة الأوجه من الطرف الآخر. وفي حين أن الإنسان البدائي في أولدوفاي جــورج، كمــا أوسترالوبيثيكاس، طرق الأحجار ليصنع منها أدوات بحافة مسننة واحدة، نجد أن الأحجار في هذا الموقع كانت مقطعة بواسطة تقنيات يمكن تطبيقها علــى نحــو متكرر على حجر بعد آخر. وهي موجودة في كل طبقة من مساكن البشر هنا، ما يعني أن هؤلاء الناس اصطادوا الطرائد وذبحوها في محيط أولوغيزيالي طوال نصف مليون سنة على الأقل.

لا يكــاد الــتاريخ المــدوّن منذ بدايات حضارات الهلال الخصيب إلى يومنا الحاضــر أن يــستحوذ على واحد في المئة من الزمن الذي عاشه أجدادنا في هذا المكان، حيث كانوا يأكلون النباتات ويرمون الحيوانات بالأحجار المسننة، ما يعني أن الكــثير مــن الطرائد كان متوفراً لإطعام عدد متنام من السكان المفترسين مع امــتلاكهم مهارات تقنية. وتكثر في أولوغيزيالي عظام الفخذ والظنبوب، والتي تم ســحق العديــد منها لاستخراج النُّقيّ منها. كما أن كميات الأحجار التي تحيط بــبقايا مدهشة لفيل، وفرس وقطيع كامل من البابون، تشير إلى اجتماع فريق من البشر الأوائل على قتل هذه الحيوانات، وتقطيعها، والتهامها.

ولكن كيف يمكن لذلك أن يحدث إذا كان البشر قد أهلكوا في أقل من نصف ألفية الحيوانات البرّية في العصر البليستوسيني؟ كان يوجد في أفريقيا أعداد أكبر من البشر بالتأكيد وهم عاشوا لفترة أطول. وإذا كانت الحال كذلك، فلِمَ لا تزال أفريقيا تزخر بطرائدها البرّية الكبيرة الشهيرة؟ فهناك أحجار البازلت والسبج (زجاج بركاني) والكوارتز المقطّع في أولوغيزيالي تظهر أنه كان في مقدور الإنسان القديم على مدى مليون عام تقطيع جلود الفيلة أو الكركدن السميكة. فلِمَ لم تنقرض الحيوانات الثديية الكبيرة في أفريقيا أيضاً؟

السبب هو أن البشر والحيوانات المتوحشة تطورا في هذا المكان معاً. فعلى العكس من الحيوانات العاشبة الأميركية والأسترالية والبولينسينية التي لم تدرك مدى خطورتنا عندما وصلنا، سنحت للحيوانات الأفريقية الفرصة للتكيف مع تزايد حجم وجودنا. وتعلمت الحيوانات التي نمت مع مفترسيها كيف تكون حذرة منهم، وطوّرت طرائق لتفاديهم. ومع وجود هذا العدد الكبير جداً من الجيران الجائعين، تعلمت الحيوانات الأفريقية أن التواجد ضمن قطعان كبيرة يجعل من الصعب على مفترسيها عزلها والنيل منها كما لو كانت وحيدة، ويضمن توافر بعض منها على القيام بعمليات استكشاف للأخطار بينما تقتات الحيوانات الأخرى. كما أن الخطوط التي تميّز حُمر الوحش تساعدها على إرباك الأسود وتفريقها بتأثير صورة بصرية وهمية. وقد صاغت حمر الوحش، والظباء، وطيور النعام حلفاً ثلاثياً في حقول السافانا المكشوفة تجمع بين الآذان الممتازة لدى الطرف الأول، وحاسة الشم الحادّة لدى الطرف الثاني، والبصر الحادّ لدى الطرف الثالث.

لو أن هذه الدفاعات نجحت في كل مرة، لانقرض المفترسون بالطبع. ولذلك برز توازن معين: عند العدو في أقصى سرعة لمسافة قصيرة، يتمكن الفهد الصياد من صيد الغزال، ولكن عند العدو لمسافات طويلة، يفلت الغزال من الفهد الصياد. والسرّ يكمن في تجنّب التحول إلى عشاء حيوان آخر لفترة تكفي لولادة نسل بديل، أو في التناسل بكثرة تكفي لضمان بقاء بعض الحيوانات البديلة دائماً. ونتيجة ذلك، غالباً ما ينتهي الأمر بالحيوانات اللاحمة مثل الأسود إلى التهام الحيوان الأكثر مرضاً، والأكبر سنّاً والأضعف جسداً. وهذا ما فعله الإنسان الأول أيضاً،

أو كما الضباع، من المرجح أننا قمنا بعمل أسهل بكثير: أكلنا جيف الحيوانات التي تركها لنا الصيادون الأكثر مهارة منا.

لكن هذا التوازن يختلّ عندما يتغير شيء آخر. فالدماغ العبقري المتبرعم للإنسان الأول توصل إلى اختراعات تحدّت الاستراتيجيات الدفاعية للحيوانات العاشبة: فالجماعات المتراصّة على سبيل المثال تزيد من فرص إصابة الفأس أحد الحيوانات. وهناك العديد من أنواع الحيوانات التي عُثر على بقاياها في الصخور الرسوبية بأولوغيزيالي والتي انقرضت الآن، بما في ذلك زرافة ذات قرون، وفيل عملاق ذو نابين محنيّين إلى أسفل، وفرس النهر الأكثر ضخامة من النوع الموجود الآن. ولكن من الواضح أن البشر هم الذين تسببوا في انقراضها.

حدث ذلك في منتصف العصر البليستوسيني، في زمن تسبب فيه 17 عصراً جليدياً، والفترات التي تخللتها في تقلّب درجات الحرارة صعوداً وهبوطاً، وفي طوفان المياه وانحسارها على فترات متناوبة عن أي أراضٍ لم تتجمد، ما جعل القشرة الأرضية تتقلص وتتمدد بفعل تغير وزن الجليد. كما أن الصدع الأفريقي الشرقي اتسع وانفجرت البراكين، بما في ذلك البركان الذي كان يقذف أولوغيزيالي بالرماد بصفة دورية. وبعد عقدين من دراسة الطبقات في أولوغيزيالي، بدأ عالم الآثار ريك بوتس من مؤسسة سميثسونيان يلاحظ أن هناك أنواعاً معينة من النباتات والحيوانات بقيت على قيد الحياة خلال فترات التقلب المناخي والجيولوجي.

كان ذلك من حسن حظنا أيضاً لكي نتصور كيف كان العالم قبلنا، كأساس لفهم كيف يمكن للعالم أن يتطور بعد رحيلنا، كانت أفريقيا تضم المجموعة الأكثر اكتمالاً من الميراث الجيني الحيّ المليء بعائلات كاملة من الحيوانات التي اختفت في المناطق الأخرى. حتى إن بعضها قدم في الواقع إلى القارّة من مناطق أخرى: عندما وقف الأميركيون الشماليون تحت أشعة الشمس في سيارة جيب خلال رحلة سفاري في منطقة سِرِنجيتا، ذُهلوا من ضخامة حجم قطيع حمر الوحش. ورأوا حيوانات تتحدّر من أجناس أميركية تنقّلت في أرجاء آسيا وعبرت الكباري البرّية بين غرينلاند والقارّة الأوروبية لكنها فُقدت ولم يبقَ منها غير التي في قارّتها. (أي إلى أن استقدم كولومبوس الإيكوس بعد فترة غياب دامت 12500 عام. وقبل ذلك

الـــتاريخ، يرجح أن بعضاً من أجناس الخيل التي ترعرعت في أميركا كانت مخططة أيضاً).

إذا كانت حيوانات أفريقيا قد تطورت وتعلمت كيف تتفادى مفترسيها من البـــشر، وكـــيف سيميل الميزان مع رحيل الإنسان؟ وهل تكيف أي من حيواناتها الـــبرّية معنا إلى حدّ أن بعض الاعتماد الدقيق أو حتى التكافل سيختفي مع اختفاء الجنس البشري، في عالم من دوننا؟

كـــان ارتفاع منطقة أبيرْداريس في وسط كينيا وبرودة هوائها سبباً في ابتعاد المستوطنين البشر عنها، على الرغم من أن الناس لا بدّ من أنهم قاموا برحلات إلى ذلك المصدر. ينبع من هذه المنطقة أربعة أنهار تجري في أربعة اتجاهات نحو الأسفل عـــبر صـــخور البازلت لتتدفق في الوديان الضيقة العميقة. وتسقط مياه أحد هذه الشلالات، ويدعى غورا، من على ارتفاع 300 متر تقريباً في الهواء الجبلي قبل أن يبتلعها الضباب ونباتات السرخس وهي بطول الأشجار.

تـــشبه هـــذه الأرض التي تكثر فيها الحيوانات الضخمة الأراضيَ السبخة في جـــبال الألـــب. وباستثناء جيوب معدودة مليئة بأشجار خشب الورد، تعتبر هذه المـــنطقة فوق المستوى الذي تنمو فيه الأشجار، وهي تشغل مرتفعاً بين قمّتين يبلغ ارتفاعهمـــا 4333 متراً وتشكلان جزءاً من الجدار الشرقي لوادي الصدع، أسفل خـــط الاستواء مباشرة. إنها منطقة خالية من الأشجار، يرتفع فيها الخلنج العملاق مـــسافة 10 أمتار مسدلاً ستائر من الأشْنة. وتتحول زهور اللوبيلية إلى أعمدة يبلغ ارتفاعها مترين ونصف المتر وتنمو وسط كتل ضخمة من الأعشاب.

يخطر في بال المرء كيف أن أحفاد الإنسان العاقل تسلّقوا الصدع ليشكلوا في نهايـــة المطاف قبيلة كيكوكو. وباستثناء الرياح التي تهبّ على نبات البردي، يسود المكـــانَ هـــدوء مقدس. وتتدفق الجداول بين زهور النجمة الصفراء بصمت عبر المروج المسامية المرتفعة. وتلوذ في هذه المرتفعات الباردة أكبر ظباء أفريقيا التي يبلغ طـــولها مترين ووزنها 750 كيلوغراماً، ويبلغ طول قرونها اللولبية متراً واحداً والتي تتناقص أعدادها. فهذا المرج مرتفع إلى حدّ أن غالبية الحيوانات الأخرى تعجز عن

الوصول إليه باستثناء ظبي الماء والأسود المختبئة التي تتربص بها في غابات السرخس على امتداد برك الغطس.

في بعــض الأحيان، تظهر الفيلة وتتبع الصغار الأم ذات النابين الكبيرين التي تأكـــل يومياً ما يصل إلى 200 كيلوغرام من الكلأ. وعلى مسافة 80 كيلومتراً إلى الـــشرق مـــن أبيرداريس شوهدت فيلة في واد مسطح بالقرب من خط الثلج على جـــبل كينيا التي يبلغ ارتفاعه 5200 متر. كان في المقدور تعقب هذه الفيلة الأكثر قـــدرة على التكيف من أبناء عمومتها الماموث الصوفية، سابقاً، على الدروب التي تـــصل بين جبل كينيا أو الأبيرداريس وصحراء سامبورو في كينيا عبر انحدار يبلغ طوله 3000 متر. واليوم، تقطع الجلبة التي يحدثها الإنسان صمت الممرات التي تصل بـــين تلـــك المواطن الثلاثة. والجدير ذكره أن جماعات الفيلة في أبيرداريس وجبل كينيا وسامبورو لم ترَ بعضها منذ عقود.

أســـفل المـــرج، حيث يحيط القصب باتساع 300 متر جبال أبيرداريس التي تشكل ملاذاً للبونغو الذي يوشك على الانقراض، وهو حيوان أفريقي آخر مخطط، وتبلغ كثافة هذا القصب حداً يمنع الضباع وحتى أفاعي الأصلة من عبورها، يصبح الـــبونغو ذو القرون اللولبية حيواناً فريداً من نوعه في أبيرداريس بالنسبة إلى الفهد الأســـود الـــذي نادراً ما يُشاهد هناك. كما أن هذه الغابة المطيرة هي موطن القط النمر الأسود والجنس الأسود من الهررة الذهبية الأفريقية.

إنـــه أحد أوحش الأمكنة المتبقية في كينيا، وهو غني بأشجار الكافور والأرز وحـــبّ الملـــوك والنباتات المتعرشة والسحلبيات إلى حدّ أنه يمكن لفيل يزن 600 كيلوغـــرام أن يختبئ بسهولة فيها. وهذا ما تفعله الفصائل الأفريقية كافة المعرضة للخطـــر مثل الكركدن الأسود. وقد بقي من هذا الحيوان في كينيا 400 من أصل 20000 في العام 1970، ويجري اصطياد ما تبقّى من هذه الحيوانات للحصول على قـــرونها الـــتي تـــباع مقابـــل 25000 دولار للقرن الواحد في بلاد الشرق بسبب خصائـــصها الطبية المزعومة، وتباع في اليمن لاستخدامها في صنع قبضات الخناجر الـــرسمية. كمـــا أن الكركدن الأسود في أبيرداريس والذي يقدر عدده بنحو 70 حيواناً هو كل ما تبقّى من هذه الفصيلة في موطنها البرّي الأصلي.

لقد احتبأ بنو البشر هنا ذات مرة. فخلال الأزمنة الاستعمارية، كانت ملكية منحدرات أبيرداريس البركانية والغنية بالماء تعود إلى مزارعي الشاي والقهوة البريطانيين الذين كانوا يبادلون مزارعهم بمزارع الخراف والبقر. وتحولت كيكوكو الزراعية إلى قطع أرض تُزرع وفقاً لنظام المحاصصة أو ما يعرف بشامباس. وفي العام 1953، تشكلت حركة معارضة داخل غابة أبيرداريس. وقام رجال عصابات كيكوكو الذين اتخذوا من التين البرّي وسمك الترويت البني الذي رعاه البريطانيون في جداول أبيرداريس، بعمليات أرعبوا فيها مالكي الأراضي البيض في ما بات يعرف بثورة الماو ماو. فأرسلت بريطانيا فرقاً عسكرية من إنكلترا وقصفت أبيرداريس وجبل كينيا. وقد قُتل آلاف الكينيين أو أُعدموا، في حين قُتل حوالى 100 بريطاني، ولكن في العام 1963، أدت هدنة تم التوصل إليها عن طريق التفاوض إلى حكم الأغلبية للبلاد والتي باتت تعرف في كينيا باليوهورو - الاستقلال.

واليوم، تعتبر أبيرداريس مثالاً على ذلك الميثاق الذي عقدناه نحن البشر مع الطبيعة على شكل منتزه وطني. إنه مكان لا يوصف بالنسبة إلى الخنازير والظباء، والطيور المغردة ذات الأجنحة الذهبية، وأبي قرن ذي الخدود الفضية. كما أن قرد كولومبوس الأسود والأبيض، الذي يشبه بوجهه الملتحي الرهبان البوذيين، يسكن في هذه الغابة البدائية التي تزحف في كل الاتجاهات أسفل منحدرات أبيرداريس...

... إلى أن تتوقف عند سياج كهربائي. هناك مائتا كيلومتر من الأسلاك المغلفة والموصولة بتيار كهرباء بفلطية مقدارها 6000 فولت الآن تحيط بأكبر حوض مائي في كينيا. يرتفع هذا السياج المكهرب مسافة مترين فوق سطح الأرض كما أنه مدفون على مسافة متر واحد في باطنها، وكذلك أعمدته مكهربة لإبعاد البابون، وقرد الفرفت، وسنّور الزباد. وعندما يعبر الطريقَ المنتزِّه، تسمح أقواس مكهربة بمرور المركبات، لكن الأسلاك المكهربة المتدلية تردع الفيلة والتي يبلغ حجمها حجم المركبات من فعل الشيء نفسه.

إنـه سياج يراد منه حماية جنسي الحيوانات والناس من الجنس الآخر. فعلى كـلا الجانبين يوجد بعض من أفضل أنواع التربة في أفريقيا، حيث تنتشر الغابة في أعلاهـا وتنتشر محاصيل الذرة، والفول، والكراث، والملفوف، والتبغ، والشاي في أسـفلها. ولكـن مع حلول الظلام كانت الفيلة، وحيوانات الكركدن، والقرود تجـتاح تلـك الحقول وتقتلع المحاصيل من جذورها. وراح سكان كيكوكو الذين تتزايد أعدادهم يتوسعون صعوداً نحو الجبل، فأسقطوا أشجار الأرز التي يبلغ عمرها 300 عـام تقريباً والأشجار الصنوبرية في أثناء هذا التوسع. وبحلول العام 2000، تمـت إزالـة نحـو ثلث مساحة أبيرداريس. لذا، كان لا بد من القيام بعمل معين للمحافظـة على الأشجار، وتوفير ما يكفي من المياه التي ترشح من الأوراق لتعود إلى جانـب مياه الأمطار إلى أنهار أبيرداريس لكي تستمر في الجريان وإرواء عطش مـدن مثل نيروبي، والإبقاء على دوران التوربينات الهيدروكهربية ولكي لا تختفي بحيرات الصدع.

ومن هنا جاءت فكرة بناء أطول سياج مكهرب في العالم. ولكن بحلول ذلك الوقت، باتت أبيرداريس تعاني مشكلات أخرى تتعلق بالمياه. ففي التسعينيات من القـرن العـشرين، جرى مد مصرف جديد وعميق على تخومها التي تنتشر فيها الورود والقرنفل، وهو ما جعل كينيا تسبق إسرائيل وتصبح أكبر مورّد للزهور إلى أوروبـا بحـيث جـاوزت الـبن الآن بصفتها المصدر الرئيسي للدخل الناتج من الـصادرات. لكن انعطافة الحظ هذه جلبت ديناً ربما يظل يتراكم حتى بعد وقت طويل من رحيل محبّي الأزهار.

على غرار الإنسان فإن المياه تشكل ثلثي قوام الزهرة، أي إن مقدار المياه التي يـشحنها، عـادة، مصدّرو الزهور إلى أوروبا كل عام يعادل حاجات بلدة تضم 20000 إنـسان. وخلال مواسم الجفاف، تضع مصانع الأزهار التي تعمل بموجب نظام حصص الإنتاج سيفونات في بحيرة نايفاشا، وهي عبارة عن ملاذ آمن للطيور المائـية وفرس النهر أسفل أبيرداريس مباشرة. وإلى جانب سحبهم للمياه، تسحب هذه السيفونات أجيالاً بأكملها من بيوض السمك. لكن بحيرة نايفاشا لا تبدو بهذا القـدر مـن الإغراء. فقد نشرت كميات الفوسفات والنترات المتسربة من بيوت

الأزهـــار الدفيئة حصائر من الأوكسجين، ما تسبب في اختناق الزهور التي تطفو على سطح البحيرة. ومع انخفاض مستوى البحيرة، فإن الزهور المائية، وهي أميركية جنوبـــية الأصل اجتاحت أفريقيا، تزحف نحو الشاطئ لتطغى على نبات البردي. وتكشف الأنسجة المتعفنة لجيف فرس النهر سرّ هذه الباقات المثالية: الدي دي تي، والديلـــدرين، الـــذي تزيد سمّيته على سابقه بمقدار أربعين ضعفاً، وهما من أنواع المبيدات التي يُحظر استعمالها في البلاد التي جعلت أسواقها من كينيا المصدّر الأول للـــورود في العالم. وبعد مرور وقت طويل على رحيل البشر وحتى الحيوانات ربما تظل جزيئات الديلدرين المصنعة، والمستقرة بطبيعتها، في المكان.

ولا يـــوجد ســـياج، حتى وإن كان يسري فيه تيار بقوة 6000 فولت، يمكنه احـــتواء الحيوانات في أبيرداريس في نهاية المطاف. فالمخلوقات التي تسكنها إما أن تفجر الحواجز أو تذبل مع تقلص أحواضها الجينية، إلى أن يأتي فيروس وحيد على أجناس بأكملها. ولكن إذا اختفى البشر أولاً، فسوف يتوقف السياج عن التسبب في الصدمات. وستؤدي الفيلة والبابون مهرجان فترة ما بعد الظهر بالتهام الحبوب والخضر في محيط كيكوكو. وحده البن لديه فرص للبقاء على قيد الحياة لأن الحياة البرّية لا تتوق إلى الكافيين كثيراً ولأن البن العربي الذي استُقدم منذ زمن طويل من إثيوبـــيا يحب التربة البركانية التي توجد في وسط كينيا إلى حدّ أنه أصبح محصولاً محلياً.

أمـــا الـــرياح فـــسوف تمزق أكياس البيوت الدفيئة المصنوعة من البوليثيلين، وســـتتفكك مـــركباتها الكيميائـــية البولـــيميرية التي أصبحت هشة بفعل الأشعة الاستوائية فوق البنفسجية، وسينطلق بروميد الميثيل الذي يعتبر أكثر المركبات قدرة على إتلاف طبقة الأوزون على الإطلاق. وستتضوّر الورود وأزهار القرنفل - التي أدمنت على المواد الكيميائية - جوعاً على الرغم من أن الأزهار المائية ربما قد تبقى بعد زوال المخلوقات الأخرى كافة. وستزحف غابة أبيرداريس عبر السياج المتعطل لتـــستعيد الأراضي المحيطة وتستولي على بقايا الاستعمار القديم في الأسفل، نادي أبيرداريـــس الريفي، وممراته التي أبقتها الخنازير البرّية سالكة. والشيء الوحيد الذي

سيمنع الغابة من إعادة الاتصال بممرات الحياة البرّية وصولاً إلى جبل كينيا ونزولاً إلى صـــحراء سامبورو هو شبح الامبراطورية البريطانية الذي يأخذ شكل بساتين الأوكالبتوس.

من بين مجموعة الأجناس الضخمة التي انتشرت في العالم بفعل البشر إلى حد الخـــروج عـــن السيطرة، ينضم الأوكالبتوس إلى الأيلانثوس والكودزو كدخلاء لإفـــساد الأرض بعد رحيلنا. ومن أجل تزويد القاطرات البخارية بالطاقة، غالباً ما كان البريطانيون يستبدلون الغابات الاستوائية البطيئة النضج بالأوكالبتوس السريع النمو الذي جلبوه من مستعمرات التاج الأسترالية. فالزيوت الأوكالبتوسية العطرية التي نستخدمها في صناعة العقاقير الطبية التي تعالج السعال، وفي تطهير المنازل، تقتل الجراثيم لأنها تتحول إلى مواد سامة إذا ما استخدمت بجرعات كبيرة، وهو ما يعني القـــضاء على النباتات المنافسة. وسيبقى القليل من أنواع الحشرات على قيد الحياة في محـــيط الأوكالبتوس. ومع توافر القليل من الغذاء لها، لن يبقى الكثير من الطيور لكي تبني أعشاشها في وسط الأوكالبتوس.

تـــسعى نباتات الأوكالبتوس العطشى دائماً إلى كل مكان يكثر فيه الماء، مثل خـــنادق الـــري حيث تشكل سياجاً نباتياً. ومن دون وجود الناس، يصبح هدفها الـــتالي استعمار الحقول المهجورة حيث ستطغى على الحبوب المحلية التي تأتي مع الـــريح من الجبل. وفي النهاية، ربما تدفع حمالات الخشب الطبيعية الأفريقية الرائعة، أي الفـــيلة، إلى صـــعود جبل كينيا وطرد آخر الأرواح البريطانية من الأرض إلى الأبد.

2. أفريقيا بعدنا

عـــندما تخلو أفريقيا من البشر، وبعد أن تندفع الفيلة شمال خط الإستواء عبر صـــحراء سامبورو، لتتجاوز الساحل بعد ذلك، ربما تجد أن الصحراء تتراجع شمالاً بعـــد أن تـــصبح فـــرق التصحّر، أي قطعان الماعز، طعام الغداء للأسود، أو ربما تصطدم بها مع ارتفاع درجات الحرارة على موجة إرث إنساني هو الكربون الجوي المرتفع، وتسرّع زحفها. أي إن سبب زحف الصحراء مؤخراً بهذه السرعة، حيث

تصل سرعتها في بعض الأماكن إلى ثلاثة كيلومترات أو خمسة في السنة، يعود إلى توقيت سيئ.

قبل 6000 عام فقط، كانت أكبر الصحاري غير القطبية في العالم والمعروفة اليوم بسافانا الخضراء. وكانت التماسيح وحيوانات فرس الماء تتمرغ في جداول الصحراء. لكن مدار الأرض خضع لعملية إعادة تعديل دورية، واستقام محورنا المائل بمقدار لا يزيد على النصف درجة، لكن ذلك كان كافياً لإبعاد الغيوم عن المنطقة، في حين أنه لم يكن كافياً لوحده لتحويل الأراضي العشبية إلى كثبان رملية. لكن تطور البشر دفع الطقس إلى حافة التغير المناخي. وخلال الألفيتين السابقتين، انتقل البشر في أميركا الشمالية من استخدام الرماح إلى زراعة الحبوب الشرق أوسطية وإلى تربية المواشي. وحملوا أمتعتهم، وأنفسهم، على أحفاد هجنت حديثاً لحيوان أميركي يسير على الحوافر، هاجر، لحسن الحظ، قبل أن يفنى أبناء عمومته في مجزرة الحيوانات الكبيرة: إنه الجمل.

تقتات الجمال على الأعشاب، والأعشاب تحتاج إلى الماء، وهذا ما تحتاج إليه محاصيل أسيادها أيضاً، وهي بوفرها ساعدت على تكاثر البشر. لكن أعداد البشر المتزايدة احتاجت إلى المزيد من قطعان الماشية، وإلى المراعي، وإلى المزيد من الماء، وقد حدث ذلك كله في الوقت غير المناسب. إذ لم يكن في استطاعة أحد أن يعرف بأن الأمطار قد انتقلت إلى مكان آخر. ولذلك انتقل الناس مع قطعانهم إلى مناطق بعيدة، وبذلوا جهوداً مضاعفة لإطعامها ظناً منهم أن الطقس سيعود إلى ما كان عليه، وأن كل شيء سينمو كما في السابق.

لكن ذلك لم يحصل. وكلما زادت الكميات التي يستهلكونها، قلّت الرطوبة التي ترشح في الهواء وقلت الأمطار. والنتيجة هي الصحراء الحارّة التي نعرفها اليوم. لكن الفرق هو أنها كانت أصغر مساحة. وقد ارتفعت أعداد البشر وحيواناتهم في أفريقيا، وكذلك درجات الحرارة خلال القرن الماضي. وهذا ما يجعل البلدان الساحلية المنتشرة على أطراف الصحراء على وشك الغرق تحت الرمل.

وإذا انتقلنا إلى الجنوب أكثر، نجد أن الأفارقة في المناطق الاستوائية رعوا قطعان الماشية عدة آلاف من السنين، واصطادوا الحيوانات على مدى فترة تزيد

علـى ذلك، لكن البشر والحياة البرّية كانا يتقاسمان آنذاك فائدة مشتركة: وبما أن هـؤلاء النـاس كانوا يرعون الماشية مثل قبائل الماساي في كينيا، في الحقول وعند الأحـواض المائيـة، فقد كانت رماحهم جاهزة لردع الأسود، وهكذا استفادت الحيوانات البرّية من حماية مفترسيها, وبدورها، لحقت بهذه الحيوانات حمر الوحش. كـان البدو يقتاتون اللحوم، وتعلموا كيف يعيشون على حليب قطعانهم ودمائها التي يمتصونها، بحرص، عبر إحداث جرح في الأوردة الوداجية. ولم يعودوا ثانيةً إلى الصيد أو المتاجرة مع قبائل البشمان، التي لا تزال تعيش على صيد الطرائد، إلاّ بعد أن تسبب الجفاف في انخفاض كميات العلف المتوافرة لمواشيهم.

لقـد بدأ هذا التوازن القائم بين البشر والحياة النباتية والحيوانات يختلّ عندما أصبح البشر في حدّ ذاتهم فريسة أو سلعة. فعلى غرار حيوانات الشيمبانزي، صرنا نـتقاتل في ما بيننا من أجل السيطرة على الأرض أو التزاوج. ولكن مع بدء عصر الرقّ، تحولنا إلى شيء جديد: محصول معدّ للتصدير.

ومـن الممكـن ملاحظة الأثر الذي خلّفه الرقّ في أفريقيا اليوم بجنوب شرق كينـيا، في منطقة تسمى تسافو التي تكثر فيها أشجار التلبيدي والمرّ والأقاقيا. وبما أن ذباب التسي تسي يحول دون تربية الماشية، فقد ظلت منطقة صيد للقناصين من قبـيلة الـواتا، الـذين تتـضمن طرائدهم الفيلة والزرافات والجواميس والغزلان والكليبسبرينغر وظباء مخططة تعرف باسم كيودو التي يصل طول قرونها إلى مترين.

لم تكـن أميركـا هي وِجهة العبيد السود الذين أُسروا في شرق أفريقيا، بل المـناطق الغربية من آسيا. فلغاية منتصف القرن التاسع عشر، كانت مومباسا على سـاحل كينيا مرفأ الشحن الخاص باللحم البشري، ونقطة طرفية لخط طويل من المـستعبدين الـذين استولوا على سلعهم من خلال التهديد بالقتل في قرى أفريقيا الوسـطى. لقد كانت قوافل العبيد تسير على الأقدام من الصدع يحرسها آسرون مسلحون يركبون الحمير. ومع نـزولهم في اتجاه تسافو، حيث ترتفع درجة الحرارة ويحـوم ذبـاب التسي تسي. يصل العبيد، والقناصون، وكل سجين يبقى حياً في الرحلة إلى واحة تنتشر على أطرافها ظلال أشجار التين تدعى ينابيع مزيما. كانت

أحواضـــها المليــئة بالسلاحف وحيوانات فرس الماء تتجدد يومياً بخمسين مليون غالـــون من المياه التي تنبع من الهضاب البركانية على مسافة 50 كيلومتراً. وكانت القـــوافل تقيم في المكان عدة أيام، وتدفع المال لصيادي قبائل الواتا من أجل تجديد مخـــزوناتهم. كما أن طريق العبيد كان طريق العاج بحيث كان يتم انتزاع ناب كل فـــيل يوجد في المنطقة. ومع تنامي الطلب على العاج، زاد سعره على سعر العبيد الذين بات يُنظر إليهم على أنهم حمّالو العاج.

بالقـــرب مـــن ينابيع مزيما، كانت المياه تتفجّر ثانية لتشكّل نهر تسافو الذي يصبّ في البحر في نهاية المطاف. وبفضل البساتين الظليلة، كان هذا الطريق مغرياً، لكن ثمن عبوره كان الإصابة بمرض الملاريا. إلى جانب جماعات ابن آوى والضباع الـــتي كانت تلحق بالقوافل، فضلاً عن أسود تسافو التي اكتسبت اسم أكلة لحوم البشر لأنها كانت تقتات مساء على العبيد الذين لاقوا حتفهم وتُركوا في المكان.

لقـــد قضى آلاف من الفيلة ومن الناس، حتى أواخر القرن التاسع عشر عندما أنهـــى الـــبريطانيون تجـــارة الرقيق، على امتداد طريق العبيد - العاج بين السهول الوسطى ومجمع المزادات في مومباسا. ومع انقطاع قوافل العبيد، بدأت عملية بناء طـــريق للسكة الحديد بين مومباسا وبحيرة فيكتوريا، منبع النيل، لأنها كانت حيوية لإحكام السيطرة البريطانية. وقد حازت أسود تسافو الجائعة شهرة دولية بالتهامها عمـــال الـــسكة الحديديـــة، وقفزها في بعض الأحيان على القطارات ومحاصرتها. وأصبحت شهيتها مادّة للأساطير والأفلام السينمائية التي غالباً ما كانت تفشل في الإشـــارة إلى أن تضور هذه الحيوانات سببه ندرة الطرائد الأخرى التي ذُبحت من أجل توفير الطعام لمواكب استعباد البشر على مدى ألف عام.

بعـــد انـــتهاء الرق وانتهاء أعمال بناء السكة الحديد، أضحت تسافو منطقة مهجـــورة وخاويـــة. وبعد نـــزوح الناس عنها، بدأت الحياة البرّية تعود إليها من جديـــد. وفي غـــضون وقت وجيز، تبعها البشر المسلحون. ففي الفترة الواقعة بين عامـــي 1914 و1918، دخلـــت بريطانيا وألمانيا، اللتان كانتا قد اتفقتا سابقاً على تقاســـم غالبية المناطق الأفريقية في ما بينهما، في حرب عالمية لأسباب بدا أنها أكثر غموضاً في أفريقيا منها في أوروبا. وقامت كتيبة من المستعمرين الألمان قدمت من

تانجنيقا، التي تعرف اليوم بتنــزانيا، بتفجير خط السكة الحديد الذي يربط ما بين مومباســا وبحيرة فيكتوريا في عدة أماكن. واشتبك الطرفان وسط أشجار النخيل علــى امتداد نهر تسافو وكان الذين قضوا نحبهم منهم جرّاء إصابتهم بمرض الملاريا بقــدر الــذين ماتوا نتيجة إصابتهم بالطلقات النارية باستثناء أن للطلقات النارية ارتداداتها الكارثية على الحياة البرّية.

عادت تسافو منطقة مهجورة من جديد، وفي ظل غياب البشر عنها، امتلأت بالحــيوانات، وانتــشرت الأشجار في المناطق التي كانت ميادين للقتال في الحرب العالمية الأولى، واستضافت عائلات البابون. وفي العام 1948، أعلن التاج البريطاني بــأن تسافو، التي كانت ذات مرة من أكثر أسواق التجارة بالبشر نشاطاً، مصرّحاً بأنــه لم يعد للناس استخدامات أخرى لهذه المنطقة، قد أصبحت ملاذاً آمناً للحياة البرّية. وبعد مرور عقدين على ذلك التاريخ، وصلت أعداد الفيلة فيها إلى 45000 فيل، وصارت أحد أكبر تجمعات الفيلة بأفريقيا. لكن تلك لم تكن نهاية القصة.

مــع إقــلاع طائرة سيسنا ذات المحرك الواحد، يتكشّف أحد أروع المناظر الطبيعـــية على وجه الأرض تحت جناحيها. تدعى السافانا الشاسعة في أسفل منتزه نـــيروبي الـــوطني، حـــيث تعيش الظباء والغزلان من فصيلة تومسون، والجواميس والهـــرتبيتس، وطيور النعام، والدجاج البرّي، والزرافات، والأسود قبالة جدار من الأبنـــية المرتفعة. خلف هذه الواجهة العمرانية الرمادية اللون تبدأ مجموعة من أكثر الأزقة فقراً وأكبرها مساحة في العالم. فمدينة نيروبي قديمة بمقدار قدم السكة الحديد الـــتي احتاجت إلى مستودع بين مومباسا وفيكتوريا. وتعدّ المدينة أحد أصغر المدن علـــى وجـــه الأرض، ومـــن المرجح أن تكون أولى المدن التي ستختفي لأن المباني الحديثة فيها حتى، قد بدأت تتداعى.

على الطرف المقابل، هناك منتزه نيروبي الوطني غير المحاط بسياج، تجتاز طائرة السيسنا حدوده غير المرسومة وتحلّق فوق سهل رمادي اللون تنتشر فيه أشجار مجد الصباح. انطلاقاً من هذا المكان، تتبع حيوانات النُّو، وحمر الوحش، ووحيد القرن الأمطـــار الموسمية على امتداد ممر انتشرت فيه مؤخراً حقول الذرة ومزارع الزهور

والأوكالبتوس، والعقارات المحاطة بسياجات تضم آباراً خاصة ومنازل كبيرة رائعة. ويمكــن لكــل ما تقدم أن يحوّل أقدم منتزه وطني في كينيا إلى جزيرة برّية أخرى. لكــن الممر لا يحظى بحماية والعقارات التي تقع خارج نيروبي الصاخبة باتت أكثر إغــراءً، ويتمثّل الخيار الأفضل في نظر طيار السيسنا، ديفيد ويسترن، في أن تدفع الحكــومة لمالكي العقارات تعويضات لكي يسمحوا للحيوانات باجتياز أراضيهم، لكــنه لا يــبدو مــتفائلاً بإمكانــية تحقيق ذلك. فالجميع يخشون أن تحطم الفيلة حدائقهم، أو تفعل ما هو أسوأ من ذلك.

إن إحــصاء أعــداد الفيلة هو مشروع ديفيد ويسترن اليوم، وهو عمل دأب علــى القيام به منذ نحو ثلاثة عقود. ترعرع ديفيد في تنــزانيا، وهو نجل بريطاني كــان يهــوى صيد الطرائد الكبيرة. واعتاد حين كان طفلاً على التريض غالباً في الأراضي التي كان يمارس فيها والده هواية الصيد وكان يبقى أياماً دون أن يرى أي إنــسان. أول حــيوان قتله كان آخر حيوان يقتله، لأن مشاهدته للخنــزير البري الوحــشي الــذي كان يحتضر أزالت ولعه بالصيد. وبعد أن أصاب فيل أباه بجرح قاتل، اصطحبت الأم طفلها إلى مكان آمن نسبياً في لندن. وأقام ديفيد هناك إلى أن أنهى دراسته الجامعية في علم الحيوان ثم عاد إلى أفريقيا.

علــى مــسافة ساعة جنوب شرق نيروبي، يظهر جبل كليمنجارو، بقمته الثلجية المتقلصة التي تسيل مثل الزبدة تحت أشعة الشمس. ولكن قبل الوصول إلــيه، هناك مستنقعات خضراء تبرز من حوض قلوي بنّي اللون تغذّيه الينابيع الــتي تجــري علــى مــنحدرات البركان الممطرة. إنه أومبوسيلي، أحد أصغر المنتــزهات في أفريقيا وأغناها، وهو مقصد لا غنى عنه للسياح الذين يأملون في التقاط صور للفيلة على خلفية الجبل. وقد جرت العادة أن تكون تلك مناسبة في موســم الجفاف عندما تنحسر الحياة البرّية إلى مروج وواحة أمبوسيلي لكي تقتات الفيلة على أعشاب البرك والبردي. لكنها اليوم ما زالت موجودة هناك أيضاً. وقد قال ديفيد وهو يحلّق فوق عشرات من الإناث والصغار التي تسير في مكان لا يبعد كثيراً عن جيب من حيوانات فرس النهر: "لا يفترض بالفيلة أن تكون حيوانات عديمة الحركة".

لدى النظر من الأعلى، يبدو السهل الذي يحيط بالمنتزه مصاباً بجراثيم عملاقة. إنها البوماس: حلقات من الأكواخ المبنية من الطين والروث التي تعود لأبناء قبيلة الماساي الرعوية. بعض هذه الأكواخ مسكون، وبعضها الآخر مهجور وهو في طريقه للتحلل والعودة إلى الأرض. وتحيط بكل منها حلقة دفاعية من أغصان الأقاقيا الشائكة المتراصة. وتشير الرقعة الخضراء الزاهية في مركز كل مجمع إلى المكان الذي كان أبناء الماساي يحتفظون فيه بقطعانهم بمنأى عن الحيوانات المفترسة ليلاً قبل أن ينتقلوا بمواشيهم وعائلاتهم إلى المرعى التالي.

ومع رحيل الماساي، تأتي الفيلة. وبما أن البشر هم أول من أحضر المواشي من شمال أفريقيا بعد جفاف الصحراء، فقد تطور فنّ رقص يحاكي الفيلة والمواشي. وبعد أن تلتهم القطعان أعشاب السافانا، يبدأ اجتياح الأشجار الصغيرة. وسرعان ما تصبح طويلة بما يكفي لكي تمضغها الفيلة حيث تستخدم أنيابها في تمزيق لحاء الشجر وأكله، وتُسقط الأشجار لكي تصل إلى أوراقها التي يسهل مضغها، وهو ما يفسح المجال أمام عودة الأعشاب.

بصفته طالباً خرّيجاً، جلس ديفيد ويسترن في أعلى هضبة أمبوسيلي ليحصي الأبقار التي يقودها رعاة قبيلة الماساي لكي ترعى مع تحرّك الفيلة في الاتجاه المعاكس للبحث عن الطعام. و لم يتوقف الإحصاء الذي بدأه هنا للمواشي، والفيلة، والناس طوال مدة عمله كمدير لمنتزه أمبوسيلي، ورئيس لمصلحة الحياة البرّية في كينيا، ومؤسس مركز المحافظة الأفريقي غير الربحي الذي يعمل من أجل المحافظة على سكان الحياة البرّية عبر السماح - لا الحظر - بمجيء البشر الذين شاطروا الحيوانات هذا المكان بشكل تقليدي.

وبعد هبوطه بالطائرة إلى ارتفاع مئة متر، يبدأ بالتحليق في دوائر في اتجاه عقارب الساعة بزاوية ميل مقدارها 30 درجة. ويقوم بإحصاء حلقة من الأكواخ المكسوة بالروث، بمعدل كوخ لكل زوجة: لدى بعض أبناء الماساي من الأثرياء ما يصل إلى 10 زوجات. ويحسب العدد التقريبي للسكان، ويضع علامات لسبعة وسبعين قطيعاً على خريطته. وكان ما بدا من الأعلى أشبه بقطرات دم على سهل أخضر رعاة الماساي أنفسهم: رجال قاماتهم طويلة، داكنو البشرة ويسيرون برشاقة

واضعين عباءات فوق أكتافهم، وهي لباسهم التقليدي منذ القرن التاسع عشر على الأقل، عندما قامت الإرساليات الاسكوتلندية بتوزيع بطانيات مقلّمة على الرعاة من قبيلة الماساي الذين وجدوها دافئة وخفيفة الوزن بما يكفي لكي يحملوها معهم في أثناء سيرهم خلف قطعانهم طوال عدة أسابيع.

ويصيح ويسترن بصوت أعلى من ضجيج المحرّك: "أصبح الرعاة أجناساً متنقلة بديلة. فهم يتصرفون مثل حيوانات النُّو". كما حيوانات النُّو، يسوق أبناء الماساي أبقارهم إلى السافانا التي تنمو فيها الأعشاب القصيرة خلال مواسم الشتاء ويعيدونها إلى الأحواض المائية عندما يتوقف هطول المطر. إن ويسترن على قناعة بأن هذه الحركة البشرية شكلت مشهد كينيا وتنزانيا بالمعنى الحرفي للكلمة بما يخدم مصلحة الحياة البرّية.

إنهم يصطحبون قطعانهم لكي ترعى ويتركون الغابات خلفهم للفيلة. وعندما يحين الوقت، تجد الفيلة أراضي عشبية من جديد. وبذلك تحصل على فسيفساء مرقطة من الأعشاب، والغابات، والأشجار الصغيرة. هذا هو سبب تنوّع السافانا. لو كان لديك غابات أو أراض عشبية فقط، فمن المرجح أنك كنت ستدعم الفصائل التي تعيش في الغابات فقط أو الفصائل التي تعيش في المراعي العشبية فقط.

وصف ويسترن هذا المشهد في العام 1999 للعالم البلوسولوجي بول مارتن، صاحب نظرية العصر البليتوسيني المستندة إلى فرضية الانقراض بسبب القتل الزائد، بينما كانا يستقلان السيارة جنوب أريزونا في الطريق إلى المكان الذي أجهز فيه شعب الكلوفيز على حيوانات الماموث المحلية قبل 13000 عام. منذ ذلك الحين، تطور الجنوب الغربي الأميركي من دون الحيوانات العاشبة الضخمة. وقد أشار مارتن إلى مجموعة من نباتات المسكيت التي نمت في الأراضي المشاع التي استأجرها أصحاب المزارع، وهم الذين ما انفكوا يطلبون الإذن بإحراقها. ثم سأل مارتن: "هل تعتقد بأنها تصلح أن تكون موطناً للفيلة؟"

ضحك ديفيد ويسترن، لكن مارتن أصر على سؤاله: كيف يمكن للفيلة الأفريقية أن تقوم بعملها في هذه الصحراء؟ هل ستكون قادرة على تسلّق جبال

الغـــرانيت الوعرة للبحث عن الماء؟ هل يمكن للفيلة الآسيوية أن تقوم بعمل أفضل على اعتبار أنها أقرب إلى حيوانات الماموث؟

عـــندها أقـــرّ ويسترن بالقول إنه سيكون من الأفضل بالتأكيد من استخدام الجـــرافات ومبـــيدات الأعشاب الضارّة من أجل التخلص من نباتات المسكيت. ويمكن للفيلة أن تقوم بذلك بطريقة أقل كلفة وأكثر بساطة، كما أنها تنشر روثها الذي يوفر الغذاء للشجيرات الصغيرة.

قال مارتن: "بالضبط. وهذا ما قامت به حيوانات الماموث والماستو دون".

فأجـــاب ويـــسترن: "بالتأكيد. لِمَ لا نستخدم فصيلة بيئية بديلة إذا لم يكن لديكم الفصيلة الأصلية هنا؟" ومنذ ذلك الحين، ومارتن يدافع عن إعادة الفيلة إلى أميركا الشمالية.

ولكـــن علـــى العكس من أبناء قبيلة الماساي، فأصحاب المزارع الأميركيون ليـــسوا بدواً يعمدون إلى إخلاء الأراضي بانتظام لكي تستخدمها الفيلة. والأرض القاحلـــة الـــتي عانت من الرعي الجائر في محيط منتزه أمبوسيلي تشهد على ذلك. وعـــندما يـــتحدث ديفيد ويسترن، الخفيف الشعر والناعم البشرة، والمعتدل القامة باللغـــة السواحلية إلى رعاة الماشية الزنوج من أبناء الماساي، الذين يبلغ طول قامة الواحد منهم مترين، يزول التباين في الاحترام المتبادل. ولطالما كان تقسيم الأرض عـــدوهم المـــشترك. لكـــن المصممين والمهاجرين من أبناء القبائل المنافسة كانوا يـــشيدون الأســـيجة ويرفعون الدعاوى، لذا لم يعد أمام أبناء الماساي خيار سوى المطالبة بحقوقهم الشرعية والتمسك بأراضيهم أيضاً. ويقول ويسترن: "ربما لم يكن من السهل التخلص من الاستخدامات البشرية الجديدة التي تعيد تشكيل أفريقيا بعد رحيل البشر. إنه وضع ثنائي القطبية. فعندما تجبَر الفيلة على البقاء داخل منتزه ما، وترعـــى قطعـــان المواشي في الخارج، ستحصل على موطنين في غاية الاختلاف. وستخـــسر في الـــداخل كـــل أشجارك لتصبح الأرض هناك مروجاً عشبية. وفي الخارج، سوف تتحول الأرض إلى أرض مليئة بالأشجار الصغيرة".

خلال عقدي السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين، تعلمت الفيلة بالطـــريقة الصعبة كيف تلوذ بالأمكنة التي توفر لها الأمن. فقد قامت من دون

دراية بإحداث صدام عالمي بين الفقر الأفريقي المدقع والذي أحيل سببه في كينيا إلى معدل المواليد فيها والذي يعتبر الأعلى في العالم، وإلى الفورة التي أفرزت ما يسمى بالنمور الاقتصاديين الآسيويين والتي أوجدت رغبة شديدة في الشرق الأقصى في الحصول على الكماليات. وهذه الكماليات تتضمن العاج، إلى حدّ أن الرغبة في الحصول عليه فاقت حتى التحرّق الذي موّل تجارة الرق على مدى قرون.

وارتفع السعر الذي كان يساوي 20 دولاراً للكيلوغرام الواحد بمقدار عشرة أضعاف، وحوّل سارقو العاج مناطق مثل تسافو إلى كومة قمامة من جثث الفيلة التي انتزعوا قرونها. وبحلول عقد الثمانينيات، قُتل أكثر من نصف الفيلة الأفريقية التي كان يبلغ عددها 1.3 مليون فيل. و لم يبقَ إلا 19000 في كينيا، محصورة في ملاذات مثل أمبوسيلي. لكن الحظر الدولي وإعطاء الأوامر بإطلاق النار على سارقي العاج هدّأ المجزرة و لم يوقفها، وخصوصاً مذبحة الفيلة خارج المنتزهات بحجة الدفاع عن المحاصيل أو الناس.

أما أشجار الأقاقيا التي كانت تحيط ذات مرة بمستنقعات أمبوسيلي فلم يعد لها وجود الآن، بعد أن أسقطتها الفيلة المزدحمة. وبعد أن أصبحت المنتزهات سهولاً خالية من الأشجار، حلّت المخلوقات التي تعيش في الصحراء مثل الغزلان والمارية (أحد أنواع البقر الوحشي) محلّ الحيوانات التي ترعى الأعشاب مثل الزرافات والكودوس، والبشباك. إنها نسخة من صنع الإنسان للجفاف الشديد، مثل الذي عرفته أفريقيا في أثناء العصور الجليدية عندما وهنت الحيوانات التي كانت تستوطن أفريقيا وتجمعت المخلوقات عند الواحات. وتمكنت الحيوانات الأفريقية الضخمة من شق الحشود، لكن ديفيد ويسترن يخشى مما قد يصيبها هذه المرة بعد أن علقت في جزر آمنة ضمن بحر من المستوطنات، والأراضي المعروضة للبيع والمراعي المنهكة، والمزارع التي تملكها المصانع. لقد ظل البشر المهاجرون على مدى آلاف السنين رفاق هذه الحيوانات في مختلف أنحاء أفريقيا: كان البدو وقطعانهم يأخذون ما يحتاجون إليه ثم يرحلون، تاركين الطبيعة أكثر ثراء بعد رحيلهم. لكن هجرة البشر وصلت إلى نهايتها الآن، عندما عكس الإنسان العاقل

هــذا الــسيناريو. وصار الوقود ينتقل إلينا، ومعه السلع الكمالية وغيرها من المواد الاستهلاكية التي لم يسبق أن كان لها وجود طوال معظم فترات تاريخ الإنسانية.

وعلى العكس من أي مكان آخر على وجه الأرض، أنقذوا أنتاركتيكا، حيث لم يــسبق أن اســتوطن الناس فيها، كانت أفريقيا القارّة الوحيدة التي لم تعان من انقراض شامل للحياة البرّية. ويعبّر ويسترن عن قلقه فيقول: "لكنّ الزراعة المكثفة والأعــداد الكــبيرة من السكان من أبناء البشر تعني أننا نشهد انقراضاً الآن، فقد خرج التوازن الذي تطور بين البشر والحياة البرّية في أفريقيا عن السيطرة: لقد باتت هناك أعداد كبيرة جداً من البشر، وأعداد كبيرة جداً من الأبقار، وحوصرت أعداد كــبيرة جــداً مــن الفيلة ضمن مساحات قليلة جداً من قبل عدد كبير جداً من اللــصوص". لكن الأمل الذي يتمسك به ديفيد ويسترن يكمن في معرفة أن بعضاً من أنحاء أفريقيا لا يزال كما كان في الماضي، أي قبل أن نتطور إلى مخلوق أساسي لديه ما يكفي من الإمكانات لكي يطرد الفيلة خارجاً.

وإذا لم يبقَ هناك أحد من البشر، فإن ديفيد يعتقد بأن أفريقيا، التي استوطنها الإنسان مدة فاقت استيطانه أي مكان آخر، ستعود إلى حالتها الأولية. فمع توافر الكثير من المراعي والحيوانات العاشبة في الحياة البرّية، تكون أفريقيا القارّة الوحيدة الـــتي لم تنتقل النباتات الدخيلة فيها من الحدائق الموجودة في الضواحي إلى الريف. ولكن بعد رحيل البشر سيحدث في أفريقيا بعض التغيرات الأساسية.

كانت قطعان الماشية في شمال أفريقيا برّية في يوم من الأيام. ولكن بعد عيشها آلاف السنين مع البشر، باتت تأكل مقادير ضخمة من العلف أثناء النهار. ولذلك لم تعــد هذه الحيوانات سريعة جداً في حركتها. الأمر الذي يجعلها عرضةً لمخاطر كبيرة في حال تركت وحدها.

وبالإضافة إلى ما تقدم، هناك الكثير من هذه الحيوانات. فقطعان الماشية تعادل أكثر من نصف وزن النظم البيئية الحية كافة في السافانا الأفريقية. ومن دون رماح أفراد قبيلة الماساي التي كانت توفر الحماية لها، سوف تتحول إلى وجبات عشاء في حفلات الأسود والضباع. وبعد أن تنقرض الأبقار، سوف يتوافر طعام يزيد بمقدار

الضعف للحيوانات الأخرى كافة. يغمض ويسترن عينيه وينحني إلى سيارته الجيب ويبدأ بحساب ما تعنيه الأرقام الجديدة. مليون ونصف المليون من حيوانات النُّو يمكنها التهام الأعشاب بمثل كفاءة قطعان الماشية. وسنشهد تفاعلاً أقوى بينها وبين الفيلة. وسوف تؤدي الدور الذي يشير إليه أبناء الماساي بقولهم *الماشية تساعد الأشجار على النمو، والفيلة تساعد الأعشاب على النمو.*

وفي ما يتعلق بالفيلة بعد رحيل البشر، قدّر داروين بأنه يوجد 10 ملايين فيل في أفريقيا. وهذا الرقم قريب جداً من الرقم الذي كان متوافراً قبل انتعاش تجارة العاج الضخمة. ثم يلتفت لينظر إلى أنثى تشرب من مستنقع أمبوسيلي. يوجد في هذه اللحظة نصف مليون فيل.

مع اختفاء البشر وتضاعف أعداد الفيلة بأكثر من 20 ضعفاً تتحول هذه الحيوانات إلى الجنس الأساسي في المشهد الأفريقي الفسيفسائي. وعلى النقيض من ذلك، نجد أنه لم يكن يوجد في أميركا الشمالية والجنوبية على مدى 13000 عام، أي مخلوقات تقريباً، باستثناء الحشرات، التي كانت تقتات على لحاء الأشجار والشجيرات الصغيرة. وبعد انقراض الماموث، سوف تنتشر غابات كبيرة ما لم يعمل المزارعون على إزالتها، وما لم يحرقها أصحاب المزارع، وما لم يقطع الفلاحون أشجارها لاستخدامها كوقود، أو ما لم يقم المطوّرون بجرفها. ومن دون البشر، تمثل الغابات مساحات شاسعة تنتظر أي حيوان عاشب كبير الحجم بما يكفي لكي يستخرج المغذّيات التي في أغصانها.

3. نقش على ضريح

سمع بارتويز أولي سانتيان القصة غير مرة حين كان صغيراً يجول بأبقار والده غربيّ أمبوسيلي. وهو يصغي باحترام إلى القصة مجدداً حين كان يرويها كاسي كونيي، ذلك الرجل المسنّ الأشيب الذي يعيش مع زوجاته الثلاث في كوخ في ماساي مارا حيث يعمل سانتيان الآن.

"في البداية، حين لم يكن يوجد شيء سوى الغابة، أرسل نغاي معنا رجالاً من قبيلة البوشمان لكي يصطادوا لنا. لكن الحيوانات كانت قد رحلت عن المنطقة

إلى مكــان أبعــد من أن نستطيع اللحاق بها. وتوسل أبناء الماساي إلى نغاي لكي يمنحهم حيواناً لم يغادر المكان، فقال لهم إن عليهم أن ينتظروا سبعة أيام".

كــان كونيــي يحمل حزاماً ويشير بطرفه إلى السماء لتمثيل صورة منحدر ينـــزل إلى الأرض. جــاءت الماشية من السماء، وقال الجميع: "انظروا إلى تلك الحيوانات! إلهنا كريم جداً لأنه أرسل لنا حيواناً جميلاً مثل هذا. إن ضرعها مليء بالحلـيب، ولديها قرنان جميلان، وهي مزينة بالألوان المختلفة. إنها لا تشبه حيوان النُّو أو الجاموس الذي له لون واحد".

في هــذه المــرحلة، أصبحت القصة مؤلمة. عندما ادّعى أبناء قبيلة الماساي أن القطيع بأكمله ملك لهم، وطردوا البوشمان من بلدهم. ولّما طلب البوشمان من نغاي أن يمـنحهم قطـيعاً خاصاً بهم لكي يطعموا أنفسهم، رفض طلبهم، لكنه عرض علـيهم القوس والسهم. "ولهذا السبب لا يزالون يمارسون الصيد في الغابات بدلاً من سوم قطعان الماشية كما نفعل نحن أبناء الماساي".

يبتــسم كونيي ابتسامة عريضة، وتتوهج عيناه الحمراوان تحت أشعة شمس ما بعــد الظهر التي تسطع على أقراطه البرونزية المتدلية والمخروطية الشكل والتي تشدّ شــحمتي أذنيه إلى أسفل. ويقول إن أبناء الماساي تعلموا كيف يحرقون الأشجار لإيجــاد مساحات تنبت فيها السافانا لكي يطعموا قطعانهم. كما أن النيران تطلق الــدخان الــذي يطــرد البعوض الذي يسبب مرض الملاريا. ويغرق سانتيان في الــتفكير: حــين كان البشر مجرّد صيادين، لم يكن يوجد الكثير مما يميزهم عن أي حيوان آخر. وعندما اختارهم الله ليصبحوا رعاة للمواشي، مع هيمنة مقدسة على أفضل الحيوانات، نزلت البركات عليهم.

المشكلة، كما يعرف سانتيان، هي أن قبيلة الماساي لم تتوقف عند هذا الحد. فحــتى عــندما استولى المستعمرون البيض على أغلب الأراضي العشبية، استمرّت الحــياة الــبدوية تــؤدي عملها كالمعتاد. لكنّ كل رجل من الماساي اتخذ ثلاث زوجــات علــى الأقــل، وكانت كل واحدة منهنّ تنجب خمسة أطفال أو ستة، وتحــتاج إلى نحو 100 بقرة لإطعامهم. وكان من الضروري أن تنمو هذه الأعداد معهم. ورأى سانتيان طوال السنين التي عاشها كيف تحولت البلدة إلى ساحة على

شـــكل ثقب مفتاح مع بدء أبناء الماساي بزراعة حقول القمح والذرة وميلهم إلى الإقامة في مكان واحد لتعهّدها. وبعد أن أصبحوا مزارعين، بدأ كل شيء يتغيّر.

برع بارتويز أولي سانتيان، الذي ترعرع في أوساط جيل من الماساي المتحضرين الـــذين سنحت لهم الفرصة لدراسة العلوم، وتعلّم اللغتين الإنكليزية والفرنسية، وأصبح عالماً بالتاريخ الطبيعي. وعندما بلغ سنّ السادسة والعشرين، أصبح واحداً من بين حفنة مـــن الأفارقة الذين حازوا شهادة فضية من جمعية أدلّة السافاري المهنية الكينية؛ وهي أرقـــى شهادة. حصل بموجبها على وظيفة في مستجمّ للسياحة البيئية في الجزء الكيني مـــن ســـهل سيرينجاتي التنـــزاني، أي ماساي مارا، وهو منتزه يجمع بين المحمية التي تقتـــصر علـــى الحيوانات فقط، والمساحات المخصصة للصيانة حيث يمكن أن يتعايش أبـــناء الماساي وقطعانهم مع الحياة البرّية كما فعلوا دائماً. ولا يزال سهل ماساي مارا الـــذي ينتشر فيه الشوفان، والمرقّط بأشجار النخيل الصحراوية وأشجار الأقاقيا ذات القـــبّة المسطحة، حقل سافانا رائعاً على غرار حقول السافانا في أفريقيا كافة، باستثناء أن الحيوان الذي يهيمن على المراعي هنا أصبح البقرة.

غالـــباً مـــا يـــربط سانتيان حذاءه الجلدي بساقيه الطويلتين ويتسلق هضبة كيلـــيلوني، التي تعتبر أعلى نقطة في مارا. وهي هضبة لا تزال برّية بما يكفي لكي يجـــد فـــيها حـــيوانات إمبالا كاركاسس وهي تتدلّى من أغصان الأشجار حيث أجـــبرتها الفهـــود على المكوث. ويمكن لسانتيان أن يرى من الأعلى مسافة 100 كيلومتـــر جـــنوباً حـــيث تقـــع تنـــزانيا والبحر الكبير من العشب الأخضر في ســـيرينجاتي. وهـــناك، ستمتزج قطعان النُّو الكبيرة قريباً في يونيو/حزيران وتصبح كالفيـــضانات وتندفع في اتجاه الحدود لتجتاز الأنهار التي تكثر فيها التماسيح التي تنتظـــر هجرة الحيوانات السنوية إلى الشمال، فضلاً عن الأسود والفهود التي تنام نـــوماً خفـــيفاً فوق أشجار التورتيلس، عندما لا تحتاج إلى أكثر من القيام بعملية انقضاض لتحصل على غنيمتها.

لطالمـــا كانـــت سيرينجاتي سبباً لآلام الماساي: إذ إنهم أُخرجوا من مساحة نـــصف ملـــيون كيلومتر من الأراضي في العام 1951 من أجل بناء منتزه خالٍ من

جـــنس أساســـي، أي مـــن الإنسان العاقل، وذلك من أجل تسلية السياح الذين يـــزورون أفريقيا بصفتها أرضاً برّية بدائية. لكن علماء الحيوان من أبناء الماساي، مـــثل سانتيان، هم ممتنّون لذلك الآن. فقد أصبحت سيرينجاتي، التي تتميز بأنواع ممتازة من التربة البركانية الصالحة للأراضي العشبية، موطناً لأكبر تجمع للحيوانات الثديـــية على وجه الأرض، ومصدراً يمكنها أن تنتشر منه في أحد الأيام وتتكاثر في باقـــي أنحـــاء المعمـــورة في حال تسنّى لها ذلك. ولكن على الرغم من كبر حجم المـــنطقة، فإن الشك يساور علماء الطبيعيات حول قدرة سيرينجاتي على المحافظة علـــى تلـــك الأعداد التي لا تُحصى من الغزلان، ناهيك بالفيلة، في حال تحولت الأراضي المحيطة بها إلى مزارع وأسيجة.

أمـــا كمية الأمطار التي تهطل فهي لا تكفي لتحويل سهول السافانا كافة إلى أراضٍ صـــالحة للزراعة. لكن ذلك لم يمنع الماساي من التكاثر. غير أن بارتويز أولي ســـانتيان، الذي لا يزال متزوجاً من امرأة واحدة حتى الآن، قرر التوقف عند هذا الحد، على الرغم من أن نونْكوكْوا، صديقته منذ أيام الطفولة والتي عقد قرانه عليها فور إكماله التدريبات العسكرية التقليدية، تملّكها الرعب عندما عرفت أنها ستعيش معه لوحدها من دون رفيقات من بنات جنسها.

ويشرح سانتيان الأمر لها فيقول: "أنا عالم بالطبيعيات. إذا اختفت كل معالم الحـــياة الـــبرّية، فسوف أضطر إلى ممارسة الزراعة". لقد كانت قبيلة الماساي تعتبر الـــزراعة، قـــبل تقسيم الأراضي، مهنة تحطّ من كرامة الرجال الذين اختارهم الله لرعـــي الماشـــية، ولم يكـــن في مقدورهم حتى حفر الطبقة العليا من التربة لدفن موتاهم.

فهمت نونكوكوا ما أراد قوله، لكنها لا تزال امرأة من الماساي، ولذلك اتفقا علـــى حل وسط وهو أن يعيش مع زوجتين. لكنها لا تزال ترغب في إنجاب ستة أطفال في حين أنه كان يأمل في إنجاب أربعة. كما أن الزوجة الثانية من المؤكد أنها ستكون راغبة هي الأخرى في إنجاب بعض الأطفال.

هناك أمر واحد أكثر إثارة للرعب من أن يمكن التفكير فيه، وربما يعمل على إبطـــاء هذا التكاثر قبل أن تنقرض الحيوانات. وقد قال الرجل العجوز كونيي في

سـرّه: "إنها نهاية الأرض. ففي وقت معين، سوف يزيل مرض الإيدز البشر عن الوجود، وسوف تسترجع الحيوانات ما فقدته".

لم يتحول مرض الإيدز بعد إلى كابوس في نظر الماساي التي لم تنتقل إلى العيش في أماكن ثابتة كما القبائل الأخرى، لكنّ سانتيان يرى أن ذلك يمكن أن يحدث في وقت قريب. ففي السابق، كان أبناء الماساي يسيرون على أقدامهم في حقول السافانا ومعهم أبقارهم ورماحهم في أيديهم. أما الآن، فقد انتقل بعضهم للعيش في البلدات، والنوم مع العاهرات، وانتشر الإيدز بمجرد عودتهم إلى ديارهم. والأسوأ من ذلك سائقو الشاحنات الذين باتوا يأتون مرتين في الأسبوع، حاملين معهم البنزين اللازم للشاحنات الخفيفة، والدرّاجات النارية، والجرّافات لكي يشتريها أبناء الماساي، حتى إن الفتيات الصغيرات غير المختونات أصبحن عرضةً للمرض.

أما في المناطق التي لا تقطن فيها قبيلة الماساي، مثل بحيرة فيكتوريا التي تهاجر إليها حيوانات سيرينجاتي كل عام، فقد بلغ المرض الذي أصاب مزارعي البنّ حداً منعهم من أن يحصدوا محاصيلهم، لذلك تحولوا إلى زراعة المحاصيل التي يسهل جنيها مثل الموز، أو إلى قطع الأشجار لصنع الفحم. وقد بلغ ارتفاع أشجار البنّ الآن، التي هُجرت، 5 أمتار، وبات من المتعذر تقليمها. وقد سمع سانتيان أشخاصاً يقولون إنهم لا يبالون بشيء على الإطلاق لأن العلاج غير متوافر لهم، وإنهم لن يتوقفوا عن إنجاب الأولاد. لذا، فإن الأطفال اليتامى يعيشون الآن مع فيروس الإيدز بدلاً من أن يعيشوا مع آبائهم في قرى اختفى الراشدون كافة منها.

كما أن البيوت التي لم يعد هناك أحياء يبنونها آخذة هي الأخرى في الانهيار. فقد ذابت الأكواخ المصنوعة من الطين والتي سُقفت بالروث، ولم يعد يبقى سوى المنازل نصف المكتملة المبنية من الطوب والإسمنت والتي شرع في بنائها التجار الذين جنوا المال من قيادة الشاحنات، والذين لا يلبثون أن يصابوا بالمرض، لينفقوا أموالهم بعد ذلك على تجار الأعشاب لكي يداووهم ويداووا عشيقاتهم. لكن أوضاعهم الصحية تبقى على ما هي عليه من دون تحسّن، فتتوقف أعمال البناء. كذلك يحصل تجار الأعشاب على ذلك المال كلّه، ومن ثَم يصابون بالمرض هم

أنفسهم. وفي النهاية، يموت التجار، وتموت عشيقاتهم، ويموت المشعوذون، ويختفي المال. وكل ما يتبقى منازل لا أسقف لها تنبت أشجار الأقاقيا في وسطها، وأطفال مـــصابون بالمـــرض يبيعون أنفسهم لكي يبقوا على قيد الحياة إلى أن يموتوا في سنّ مبكرة.

ولقـــد قال سانتيان لكونيي مساء ذلك اليوم: "هذا المرض يبيد جيلاً من قادة المستقبل". لكن الرجل العجوز يعتقد أن قادة المستقبل لن يساووا الكثير مع عودة الحيوانات إلى السيطرة على الأرض من جديد.

على سهل سيرينجاتي تسطع أشعة الشمس وتملأ السماء بالألوان القزحية، ومع مغيبها خلف التلال، يهبط الشفق على السافانا. وما تبقى من دفء النهار يرتفع إلى هضبة كيليلوني ويذوب في الغسق. وتأتي نسمة الهواء الباردة التي تلي ذلـــك حاملـــةً معهـــا صيحات البابون. فيشدّ سانتيان عباءته الملونة بالأصفر والأحمر.

هـــل يمكـــن أن يكـــون الإيدز الانتقام النهائي للحيوانات؟ إذا كانت الحال كـــذلك، فحـــيوانات الشيمبانزي في رحم أفريقيا الوسطى ستكون شريكة لنا في أعمالـــنا التخـــريبية. ففيروس نقص المناعة البشري الذي يصيب غالبية الناس على علاقـــة وثيقة بسلالة تحملها حيوانات الشيمبانزي من غير أن تصاب بالمرض (إن فـــيروس نقص المناعة من النوع الثاني شبيه بفيروس يحمله قرود المنغابي النادرة التي توجد في تنـــزانيا). ومن المرجح أن يكون الفيروس قد انتقل إلى البشر من خلال الاحـــتكاك بهذه الحيوانات. ولدى احتساب نسبة الأربعة في المئة من جيناتنا التي تختلف عن جينات الحيوان الأقرب لنا، يتحول الفيروس إلى عدو قاتل.

هل جعل الانتقالُ إلى سهول السافانا جنسنا أكثر عرضة – بطريقة ما – للخطر مـــن الناحـــية الإحيائية الكيميائية؟ يمكن لسانتيان أن يتعرّف إلى كلٍّ حيوان من الثديـــيات، وكل عصور، وحيوان زاحف، وشجرة وعنكبوت، وإلى مختلف أنواع الأزهـــار، والحـــشرات المرئية والنباتات الطبية في هذا النظام البيئي، غير أن بعض الفروقات الجينية الدقيقة تغيب عنه وعن أي شخص يبحث عن عقار لمرض الإيدز

أيضاً. ربما يكمن الجواب في أدمغتنا لأن حجم الدماغ هو الذي يميّز البشر بشكل جوهري عن حيوانات الشيمبانزي والبونوبوس.

إنها النسمات التي تحمل ثرثرة حيوانات البابون، ومن المرجح أنها تهدف إلى إزعاج الفهد الذي علّق لحم الإمبالا، والمثير للدهشة هو كيفية تعلّم حيوانات السبابون التي تتنافس على الزعامة المحافظة على هدنة طويلة بما يكفي لكي تتعاون على طرد الفهود. كما أن البابون يملك أكبر دماغ من بين الحيوانات البدائية كافة بعد الإنسان العاقل، وهي الحيوانات البدائية الوحيدة التي تكيفت على العيش في السافانا مع تقلّص مساحات الغابات.

إذا اختفت الحيوانات المسيطرة ذات الحوافر في السافانا - الماشية — فإن حيوانات النُّو سوف تنتشر لكي تحل محلها. ولكن إذا اختفينا نحن البشر، فهل ستحل حيوانات البابون محلنا؟ هل كانت قدرتها الجمجمية مكبوتة خلال العصر الهولوسيني لأننا قفزنا فوقها وكنا أول من سكن الأشجار؟ ومع عدم وجود بشر يعترضون طريقها، هل ستتطور قدراتها العقلية لتدفعها إلى البحث في كل زاوية تركناها؟

ينهض سانتيان مادًّا يديه. لقد بزغ قمر جديد عند الأفق الاستوائي، وطرفاه يشيران إلى أعلى مثل وعاء لكي يجلس فيه كوكب الزهرة الفضي. ويظهر صليب الجنوب ومجرة الدرب اللبني، ويمتلئ الهواء بعبق زهر البنفسج. وهناك، يسمع سانتيان صيحات البوم، كتلك التي عرفها في سني طفولته إلى أن تحولت الغابات التي في محيط بلدته إلى حقول تُزرع فيها محاصيل القمح. وإذا تحولت المحاصيل التي نزرعها نحن البشر إلى فسيفساء من الغابات والأراضي العشبية، وإذا حلت حيوانات البابون محلنا، فهل سترضى بالعيش في جمال طبيعي محض؟

وهل سيدفعها الفضول وبهجتها الأنانية بقواها الجديدة ويدفع كوكبها في نهاية المطاف إلى شفير الهاوية أيضاً؟

القسم الثاني

الفصل 6

ما الذي يتداعى؟

في صـــيف 1976، تلقّـــى ألان كافيندر مكالمة هاتفية لم يكن يتوقعها. لقد كانـــت إدارة فندق كونستانتيا في فاروشا تنوي إعادة افتتاح الفندق باسم جديد بعـــد توقفه عن العمل نحواً من سنتين. وكان هناك الكثير من الأعمال الكهربائية التي ينبغي تنفيذها، وسُئل هل لديه استعداد للعمل هناك؟

كانت تلك مفاجأة لأن فاروشا منتجع يقع في الساحل الشرقي لجزيرة قبرص المتوســـطية، ولم يكن يصرّح لأحد بالوصول إليه منذ أن قسّمت الحربُ البلاد قبل ذلـــك بسنتين. لقد استمرّ القتال الفعلي شهراً واحداً فحسب قبل أن تتدخل الأمم المتحدة وتتوصل إلى هدنة هشّة بين القبارصة الأتراك والقبارصة اليونانيين. ومن ثم تم تحديـــد مـــنطقة عازلـــة عُرفت بالخط الأخضر في كل موضع تواجد فيه جنود للطـــرفين في اللحظة التي أُعلن فيها عن وقف إطلاق النار. وفي العاصمة نيقوسيا، يتعرّج الخط الأخضر كما لو كان ثملاً بين الشوارع والمنازل التي مزقها الرصاص. وكانت قد دارت في الشوارع الضيّقة، اشتباكات بالسلاح الأبيض بين المتحاربين الذين تواجهوا في الشرفات المتقابلة التي لم يكن يفصل بينها سوى ثلاثة أمتار. أما في المناطق الريفية، فقد اتسعت خطوط المعارك لتصل إلى ثمانية كيلومترات. والآن، يعـــيش الأتـــراك في شمال قطاع تنمو فيه الأعشاب وتسيّر فيه قوات الأمم المتحدة دورياتها، في حين أن اليونانيين يعيشون في جنوبه، الذي أصبح ملاذاً للأرانب البرّية وطيور الحجل.

عندما اندلعت الحرب في العام 1974، لم يكن قد مضى على إنشاء المباني في فاروشا غير عامين. لقد بنى القبارصة اليونانيون فاروشا، التي تقع على امتداد هلال رملــي جــنوب ميناء فماغوستا العميق المياه، والمحاطة بسور يرجع تاريخ بنائه إلى العام 2000 قبل الميلاد، لتكون الريفييرا القبرصية. وبحلول العام 1972، كان يوجد علــى الــشاطئ الــذهبي لفاروشا ثلاثة فنادق شاهقة الارتفاع تمتد بطول خمسة كيلومتــرات متواصلة، فضلاً عن مبانٍ يوجد فيها محلات ومطاعم وصالات سينما وبيوت ساحلية وبيوت للموظفين.

وقــع الاختــيار علــى هذا الموقع بسبب المياه الهادئة والدافئة على الساحل الــشرقي المحمي من العواصف في الجزيرة. وكان العيب الوحيد القرار، الذي تكرر في كل مبنى شاهق الارتفاع على الواجهة البحرية، والقاضي بتشييد المباني في مواقع قــريبة مــن الشاطئ بقدر الإمكان. وأدرك القبارصة في وقت متأخر جداً أن متى أصبحت الشمس في كبد السماء، أرخى سياج الفنادق بظلّه على الشاطئ. ولكن لم يتوافــر الكثير من الوقت للقلق من ذلك لأن الحرب استعرت في صيف 1974. وعندما تم إيقافها بعد شهر من ذلك، رأى القبارصة اليونانيون من أبناء فاروشا أن استثمارهم العظيم بات في الجانب التركي من الخط الأخضر. وكان عليهم وعلى سكان فاروشا كافة النــزوح جنوباً إلى الجانب اليوناني من الجزيرة.

تطفو جزيرة قبرص الجبلية التي تساوي كونكْتيكوت من حيث المساحة تقريباً علــى بحر أزرق هادئ محاط بعدة دول تقطنها شعوب متداخلة من حيث الجينات وتكنّ لبعضها كراهية عميقة. وكان اليونانون الأثينيون قد وصولوا إلى قبرص قبل حــوالى 4000 عام، التي خضعت بعد ذلك لسلطة سلسلة من الفاتحين الأشوريين والفينيقــيين والفــرس والــرومان والمــسلمين والبيزنطيين والصليبيين والإنكليز، والفرنــسيين والفينيــسيين (القــادمين من جزيرة البندقية). لكنها في العام 1570 خــضعت لفــاتح جديــد هــو الامبراطورية العثمانية. ومع الفاتحين الجدد قدم المــستوطنون الأتراك الذين كانوا يشكّلون في القرن العشرين أقل من خمس سكان الجزيرة بقليل.

بعد أن سقطت الامبراطورية العثمانية في أعقاب الحرب العالمية الأولى، تحولت قبرص إلى مستعمرة بريطانية. لكن اليونانيين من أبناء الجزيرة، وهم من المسيحيين الأرثوذكس الذين أشعلوا بصفة دورية ثورات ضد الأتراك العثمانيين، لم يشعروا بالسعادة بحلول حكام بريطانيين محل الحكام العثمانيين وطالبوا بالاتحاد مع اليونان، ما أثار احتجاج الأقلية القبرصية التركية المسلمة على ذلك. واختمرت التوترات على مدى عدة عقود واندلعت مواجهات عنيفة عدة مرّات خلال عقد الخمسينيات من القرن الماضي. وفي العام 1960، تم التوصل إلى تسوية أثمرت عن ولادة جمهورية قبرص المستقلة تقاسم اليونانيون والأتراك السلطة فيها.

لكن الكراهية الإثنية أصبحت في ذلك الحين عادة، فارتكب اليونانيون مجازر راح ضحيتها عائلات تركية بأكملها، وانتقم الأتراك لها بشراسة. ثم جرى تنظيم انقلاب عسكري في الجزيرة بمساعدة من وكالة الاستخبارات المركزية الأميركية لتكريم حكام اليونان الجدد المعادين للشيوعية، ما دفع تركيا في يوليو/تموز 1974 إلى إرسال جنودها لحماية القبارصة الأتراك من ضمّ اليونان للجزيرة. وفي أثناء الحرب التي اندلعت بعد ذلك، اتهم كل طرف الطرف الآخر بارتكاب فظاعات في حق المدنيين. وعندما نصب اليونانيون مدافع مضادّة للطائرات على سطوح المباني المرتفعة في منتجع فاروشا البحري، هاجمتها القاذفات التركية الأميركية الصنع، وفرّ يونانيو فاروشا بأرواحهم.

كان ألان كافيندر، وهو مهندس كهربائي بريطاني، قد جاء إلى الجزيرة قبل سنتين من ذلك، أي في العام 1972. وكان يعمل لصالح شركة لندنية لديها نشاطات في مجمل منطقة الشرق الأوسط، وعندما وصل إلى قبرص، قرّر الإقامة فيها، فطقسها في ما عدا شهري يوليو/تموز وأغسطس/آب الملتهبين، يتميز باعتداله ونقاوته. استقرّ في الشاطئ الشمالي، أسفل جبال انتشرت على سفوحها قرى بُنيت منازلها من الصخور وكانت تعيش على زراعة الزيتون والخرّوب، وهما المحصولان اللذان كان يجري تصديرهما من ميناء داخلي في بلدة كرينيا التي نزل فيها.

وكان كافيندر قد قرّر الانتظار ريثما تضع الحرب التي اندلعت أوزارها معتقداً بحق أنه سيكون هناك طلب على خبراته عندما تنتهي. وبعد أن هجر اليونانيون فاروشا، وجد القبارصة الأتراك أن من الأفضل استخدام هذا المنتجع الجميل كورقة قيّمة عند بدء المفاوضات حول التوصل إلى تسوية بدلاً من وضع أيديهم عليه. لذلك بنوا سياجاً في محيطه ومدّوا الأسلاك الشائكة على شاطئه، ونشروا الجنود الأتراك لحمايته، وعلّقوا إشارات تحذيرية لإبعاد الناس عنه. ولكن بعد انقضاء سنتين، كانت مؤسسة تركية تملك أرضاً يوجد فيها فندق يقع في أقصى شمال فاروشا قد طلبت إذناً بترميم المبنى وإعادة افتتاحه. ورأى كافيندر أنها فكرة صائبة. فالفندق من فئة أربع نجوم، واسمه الجديد با لم بيتش، ويبعد عن الشاطئ مسافة كافية تسمح ببقاء أشعة الشمس ساطعة عليه طوال فترة ما بعد الظهر. وبالقرب منه هناك فندق شاهق الارتفاع نصب فيه اليونانيون مدفعاً مضادّاً للطائرات لمدة قصيرة، وقد انهار إثر غارة جوية تركية، أما في ما عدا حطامه، فقد وجد ألان كافيندر، ما إن دخل المنطقة، أن كل شيء في وضع سليم.

وكم صُدم من كيفية مسارعة الناس إلى مغادرته. فلقد كان سجل الفندق مفتوحاً لغاية أغسطس/آب 1974 عندما توقف العمل في الفندق فجأة. وكانت مفاتيح الغرف لا تزال حيث وضعها شاغلو الغرف على الطاولة الأمامية. كما أن النوافذ المطلّة على البحر كانت قد تُركت مفتوحة، ما جعل الرياح التي تحمل معها الرمال تشكل كثباناً صغيرة في الردهة. فضلاً عن الأزهار التي جفّت في أوانيها. وكانت الفئران التي لم تبارح المكان قد عملت على تنظيف فناجين القهوة التركية الصغيرة وأطباق وجبات الفطور التي على الطاولات.

كانت مهمته إعادة نظام تكييف الهواء إلى العمل. ولكن تبين أن هذه الوظيفة الروتينية صعبة. ففي الجنوب، هناك القسم اليوناني من الجزيرة الذي حاز على اعتراف الأمم المتحدة بأنه ملك مشروع للحكومة القبرصية، لكن هناك دولة تركية انفصالية في الشمال لم تعترف بها سوى تركيا. ومع تعذر الحصول على قطع غيار، تم التوصل إلى اتفاق مع الجنود الأتراك الذين يحرسون فاروشا سمح بموجبه لكافيندر بالحصول خلسة على كل ما يحتاج إليه من الفنادق المهجورة المجاورة.



فندق مهجور، فاروشا، قبرص.

تحـــوّل في الـــبلدة المهجورة. كان هناك حوالى 20000 شخص يعيشون في فاروشا أو يعملون فيها. ووجد أن الأسفلت والأرصفة قد تشققت، ولم يفاجأ من رؤيـــة الأعـــشاب الضارّة وهي تنمو في الشوارع الخالية، لكنه لم يتوقع رؤية أي أشجار في المكان. كذلك وجد أن الطلح الأسترالي، وهو من نوع الأقاقيا السريع الـــنمو، الذي تزرعه الفنادق من أجل إيجاد مناظر طبيعية، قد نما في قارعة الطريق بحـــيث وصل ارتفاع بعضه إلى متر واحد تقريباً. كما أن النباتات المعترشة تسلّلت مـــن حدائق الفنادق وعبرت الطرقات وتسلّقت جذوع الأشجار. وكانت المحلات لا تزال تعرض التذكارات والمساحيق التي تسمّر البشرة، فضلاً عن معرض لشركة تويـــوتا يعـــرض ســـيارات كورولا وسيليكا من طراز العام 1974. وتبين له أن ارتدادات القصف الذي قام به سلاح الجو التركي أدت إلى تحطّم الألواح الزجاجية لـــنوافذ المتاجر، فكانت تماثيل عرض الملابس في محلات بيع الأزياء نصف مكسوة

بالثـــياب، وكانت الأقمشة المستوردة فيها ترفرف بعد أن تمزقت، ورفوف الألبسة التي خلفها لا تزال مليئة ولكن تعلوها طبقة من الغبار الكثيف. وبالمثل، كان قماش عربات الأطفال ممزقاً أيضاً، ولم يتوقع رؤية الكثير مما قد يخلّفه الناس وراءهم، هذا بالإضافة بالطبع إلى الدرجات الهوائية.

وكانـــت الـــواجهات المثقوبة للفنادق الفارغة والأبواب الزجاجية الانزلاقية المهـــشمة لـــشرفات الطوابـــق العشرة المطلة على البحر قد أضحت بيوتاً عملاقة للحمـــام، وبات روث الحمام يغطي كل شيء. كذلك رأى الجرذان تعشِّش في غرف الفنادق، وتقتات على البرتقال والليمون اليافاوي من بساتين الحمضيات التي ابتلعـــتها ساحات فاروشا. فضلاً عن بقع الدماء والروث التي نثرها الخفافيش على أبراج أجراس الكنائس اليونانية.

لقد كانت طبقات الرمل تكسو الطرقات والأرضيات. والشيء الذي فاجأه في البداية كان عدم انتشار الروائح بوجه عام، باستثناء رائحة غامضة كانت تنبعث مـــن أحواض السباحة في الفنادق، والتي جفّ معظمها وامتلأ بالجيف. وفي محيط أحواض السباحة، كانت الطاولات والكراسي المقلوبة، والمظلات الشاطئية الممزقة، والـــزجاج المتناثـــر علـــى أجـــنابها تشهد على سير حفلة ما على غير ما يشتهي منظموها. ورأى أن إزالة كل هذه الأنقاض سوف تكون عملية مكلفة.

عمـــل طوال.ستة أشهر على تفكيك مكيفات الهواء، والغسالات والنشافات الـــصناعية، وكانـــت المطابخ المليئة بأفران الغاز والمشاوي، والثلاجات، والبرّادات تبدو كأنها تنظر إليه بصمت، فقال لزوجته إن المشهد آذى أذنيه. فخلال السنة التي سبقت اندلاع الحرب، كان يعمل في قاعدة تابعة للبحرية البريطانية جنوبيّ البلدة، وغالـــباً مـــا كان يتركها في أحد الفنادق لكي تستمتع بيومها على شاطئ البحر. وحين كان يأتي لاصطحابها، كان يسمع فرقة رقص تعزف وترقص للسياح الألمان والـــبريطانيين. أما الآن، فليست هناك فرقة رقص، بل أصوات الموج المتواصل على الـــشاطئ. وتنهدات الريح التي كانت تُسمع من خلال النوافذ المفتوحة والتي باتت تنتحب. وهديل الحمام ارتفع إلى حدٍّ بات يصمّ الآذان، والغياب المطلق لأصوات البـــشر التي ترتدّ عن الجدران كان يثير الأعصاب. وظل ينصت إلى الجنود الأتراك

الذين تلقّوا أوامر بإطلاق النار على اللصوص. لم يكن متأكداً من عدد الأشخاص الـــذين يسيرون في الدورية ويعرفون أنه متواجد في المكان بصفة شرعية، أو الذين يمكنهم أن يمنحوه فرصة لإثبات ذلك.

ثم تبين أن ليس في الأمر مشكلة، فنادراً ما كان يصادف أي حرّاس. واستنتج أنهم يتحاشون دخول مثل هذا الضريح.

عـــندما تـــسنى **لميـــتين منير** رؤية فاروشا، أي بعد أربع سنوات من إكمال كافيندر مهمة الترميم، كانت السقوف منهارة والأشجار تنمو داخل المنازل. كان مـــنير، الذي يعتبر أحد أشهر المحررين الصحفيين في تركيا، قبرصياً تركياً سافر إلى إســـطنبول من أجل الدراسة، ثم عاد إلى قبرص للمشاركة في القتال عندما اندلعت الاضطرابات، ثم عاد إلى تركيا بعد أن طالت. وفي العام 1980، كان أول صحافي تركي يُسمح له بدخول فاروشا لبضع ساعات.

وأول شـــيء لاحظه كان الثياب المغسولة التي لا تزال تتدلّى من الشرفات. ولكـــن مـــا أذهله لم يكن غياب الحياة عن البلدة بل وجودها النشيط فيها. ومع رحيل الناس الذين بنوا فاروشا، عادت الطبيعة لتستولي عليها من جديد. وفاروشا التي لا تبعد أكثر من 95 كيلومتراً عن سوريا ولبنان، والتي تتميز بجو منعش يجعلها أبعـــد مـــا تكون عن دورة التجمّد والذوبان، بدت شوارعها متشققة، لكن فرق الـــتدمير لم تكـــن الأشجار فحسب، بل الأزهار أيضاً. فقد تخللت البذور الدقيقة لنـــباتات بخور مريم القبرصية البرّية بين الشقوق، ونبتت وأزاحت بلاطات أسمنتية بكاملها. وباتت الشوارع متموجة بنباتات بخور مريم وأوراقها المرقشة الجميلة.

كـــتب منير لقرائه عندما عاد إلى تركيا: *أنتم تفهمون ما تعنيه الطاوّية عندما يقولون إن الناعم أقوى من الخشن.*

مـــرّ أكثر من عقدين، وانتهت الألفية، وعقارب الزمن لا تزال تدور. وراهن القبارصة الأتراك مرّة على أن فاروشا، الأغلى من أن تُفقد، ستجبر اليونانيين على الجلـــوس إلى طاولة المفاوضات. ولم يكن أي طرف يحلم بأن تظل جمهورية شمال

قـبرص التـركية موجـودة بعد أكثر من 30 سنة، ومنقطعة عن جمهورية قبرص اليونانـية وعـن العالم، ودولة منبوذة إلاّ من تركيا. حتى إن قوات حفظ السلام الـتابعة للأمم المتحدة لا تزال حيث كانت منذ العام 1974، لكنها تسيّر دوريات بـلا انقطـاع على طول الخط الأخضر، وتشمّع بين الحين والآخر بعض سيارات تويوتا الجديدة على الرغم من أنها تعود إلى العام 1974.

لم يتغير شيء باستثناء فاروشا التي دخلت مراحل متقدمة من عملية التحلل. فقـد علا الصدأ السياج الذي يحيط بها والأسلاك الشائكة الممدودة على شاطئها، ولم يعد يوجد فيها شيء سوى الأشباح. ثم رأى لافتات لمنتجات كوكاكولا هنا وهـناك ونـوادٍ ليلية لم يدخلها زبون منذ أكثر من ثلاثة عقود، ولن يدخلها أحد الآن. كما أنه رأى مصاريع النوافذ الخارجية وهي ترفرف وتبقى مفتوحة، وأطرها خالـية مـن الألواح الزجاجية. كذلك الواجهات وقد تحطمت إلى قطع صغيرة، ورأى الجـدران التي سقطت من المباني وكشفت الغرف الفارغة بعد أن تمت سرقة أثاثها خلسة بطريقة ما. لقد كان طلاؤها باهتاً، وطبقة الجص، حيث وجدت، قد اصـفرت وأضـحت غـشاءً عتيقاً أبكم. وفي المساحات التي خلت من الجص، كشفت الفجواتُ التي أخذت شكل الطوب المواضعَ التي سقط الملاط عنها أصلاً.

في ما عدا طيور الحمام التي تتحرك جيئة وذهاباً، كان كل ما يتحرك العضو الـدوار في آخـر طاحونة هوائية لا تزال قيد التشغيل. ولا تزال الفنادق، البكماء والخالـية من النوافذ، والتي سقطت شرفات بعضها، ملحقة أضراراً بالأسفل، تشبه فـنادق الريفييرا التي تطلعت إلى أن تكون شبيهة بكان أو أكابولكو. وحول هذه النقطة، يتفق جميع الأطراف على أنه لا يمكن إنقاذ أي منها. وإلى أن يعود السياح إليها في يوم من الأيام، عندئذٍ سيصار إلى جرفها وبنائها من جديد.

وفي هـذه الأثـناء، تواصـل الطبيعة مشروعها الخاص باستصلاح الأرض. فنباتات الغرنوقي البرّية والفيلوديندرون تبرز من الأسقف المنهارة وتمتد إلى الجدران الخارجـية. وأشـجار اللهب، والأزادرخْت، وأجمات الكركديه، والأورلياندر، والليلك تنتشر من الأركان حيث امتزجت الأبواب الداخلية مع الأبواب الخارجية. والمـنازل اخـتفت تحـت تلال حمراء اللون من البوغانفيلا المعترشة. والسحالي

والأفاعي تزحف بين نباتات الهليون، وتنمو أشجار الكمثرى الشائكة، والأعشاب التي يبلغ ارتفاعها مترين. كما أن غطاء أرضي من أزهار الليمون يعطّر الهواءَ المحيط. وفي المساء، تزحف واجهة الشاطئ المعتمة التي خلت من ضوء القمر حاملة معها السلاحف البحرية الخضراء اللون.

تشبه جزيرة قبرص مقلاة بمقبض طويل يمتد في اتجاه الشاطئ السوري. تمتد داخل المقلاة سلسلتان جبليتان من الشرق إلى الغرب يفصل بينهما حوض مركزي عريض، فضلاً عن الخط الأخضر بحيث تتوزع قمم الجبلين على كلا الجانبين. كانت الغابات مغطاة في يوم من الأيام بأشجار الصنوبر الحلبي والصنوبر الكورسيكي، والسنديان، والأرز. كما كانت هناك غابة تملأ كامل السهل المركزي الذي يمتد بين السلسلتين، كذلك نمت أشجار الزيتون، واللوز، والخروب على المنحدرات المطلة على البحر. وفي نهاية العصر البليستوسيني، كانت فيلة بحجم الأبقار ووحيد القرن الذي لا يزيد حجمه على حجم الخنزير تعيش بين هذه الأشجار. وبما أن قبرص عبارة عن أرض ناتئة عن البحر أصلاً، وغير متصلة بالقارّات الثلاث التي تحيط بها، فمن الواضح أن كلا الجنسين وصلا إليها سباحة. ثم تبعها البشر قبل حوالى 10000 عام. وهناك موقع أثري واحد على الأقل يشير إلى أن آخر حيوانات وحيد القرن قتله وأكله الصيادون من جنس الإنسان العاقل.

استخدم كل من الأشوريين والفينيقيين وبناة القوارب من الرومانيين أشجار قبرص. وفي أثناء الحملات الصليبية، تحولت غالبية هذه الأشجار إلى سفن حربية تابعة لأسطول ريتشارد قلب الأسد. وبحلول ذلك الوقت، كانت قطعان الماعز كثيرة العدد إلى حدّ أن السهول ظلت خالية من الأشجار. وخلال القرن العشرين، تم زرع مظلة من أشجار الصنوبر لمحاولة إحياء الينابيع القديمة. ولكن في العام 1995، وفي أعقاب موجة جفاف طويلة، تحولت هذه الأشجار كافة تقريباً وما تبقى من غابات محلية في الجبال الشمالية إلى كتل من اللهب المتوهج.

بلغ الحزن بالصحافي ميتين منير حداً منعه من العودة من إسطنبول مجدداً لكي يرى جزيرته وقد تحولت إلى رماد، بعد أن أقنعه بستاني قبرصي تركي يدعى

حكمت أولوكان بأنه في حاجة إلى رؤية ما يحصل. ومرة أخرى، وجد منير أن الأزهار تجدد مشهداً طبيعياً لقبرص: لقد كانت منحدرات التلال المحترقة مغطاة بنباتات الخشخاش القرمزية اللون، التي قال له عنها حكمت إن بعض بذورها تعيش مدة ألف عام أو أكثر في انتظار اندلاع حريق يلتهم الأشجار لكي تتمكن من النمو.

وفي قرية لابتا التي ترتفع عن الخط الساحلي الشمالي، يزرع حكمت أولوكان أشجار التين، وبخور مريم، والصبار والعنب ويعتني بأقدم أشجار التوت في أنحاء قبرص كافة. لقد ابيض شاربه ولحيته وما تبقى من خصال شعره منذ أن أُجبر على مغادرة الجنوب حين كان شاباً، حيث كان أبوه يملك أرضاً مزروعة بالكرمة ويرعى الغنم، ويزرع الزيتون، واللوز، والليمون. وإلى أن اندلعت الحرب التي مزقت جزيرته، كان عشرون جيلاً من اليونانيين والأتراك يتقاسمون العيش في ذلك الوادي. ثم جاء اليوم الذي ضُرب فيه جيرانه بالهراوات حتى الموت. ثم وُجدت جثة مشوهة لامرأة تركية عجوز كانت ترعى معزاة، وكان الحيوان الذي يثغو لا يزال مربوطاً برسغها. لقد كان ذلك عملاً بربرياً، ولكن، في المقابل، كان الأتراك يقتلون اليونانيين أيضاً. فالجرائم والكراهية المتبادلة بين العشائر لم تكن أكثر وضوحاً وتعقيداً من الإبادة التي تمارسها حيوانات الشيمبانزي، ومن حقائق الطبيعة أننا نحن البشر ندّعي، بفخر أو بمكر، التقيد بمثل حضارية سامية.

يمكن أن ينظر حكمت من حديقته إلى المرفأ في كيرينيا الذي كانت تحميه قلعة بيزنطية تعود إلى القرن السابع بُنيت في أعلى التحصينات الرومانية التي سبقتها. استولى عليها الصليبيون والبندقيون بعد ذلك، ثم جاء العثمانيون، ثم البريطانيون، والآن جاء دور الأتراك مجدداً. وقد تحولت هذه القلعة اليوم إلى متحف يضم بعضاً من الحطام الأكثر ندرة في العالم، سفينة تجارية يونانية مكتملة اكتُشفت في العام 1965 على مسافة كيلومتر ونصف قبالة كيرينيا. عندما غرقت تلك السفينة، كانت مليئة بأحجار الرحى ومئات الجرار التي تحتوي على الشراب، والزيتون، واللوز. وكانت حمولتها ثقيلة بما يكفي لإغراقها لتُدفن بعد ذلك في

الـوحل. ويُظهر الكربون الذي يعود إلى تاريخ نقل اللوز، والذي يرجح أنه قُطف في قبرص قبل أيام قلائل من غرق السفينة، أنها غرقت قبل حوالى 2300 عام.

وبما أن الحمولة كانت معزولة عن الأوكسجين، فقد ظلت الطبقة الخارجية المصنوعة من أخشاب الصنوبر الحلبي والعارضات الخشبية في حالة سليمة، على الرغم من أنه تعين حقنها بالراتنج الصناعي لحمايتها من التفسخ متى تعرضت للهواء. وكان بناة السفينة قد استخدموا مسامير مصنوعة من النحاس الذي كان في السابق متوافراً بكثرة أيضاً في قبرص، وهو أيضاً غير قابل للصدأ. ومن الأشياء التي بقيت سليمة أيضاً أثقال صيد مصنوعة من الرصاص وجرار من السيراميك تكشف نماذجها المتنوعة عن تنوع الموانئ الإيجية في المنطقة.

بُنيت جدران القلعة، حيث تُعرض السفينة الآن، بسماكة ثلاثة أمتار وشُيدت أبراجها المقوسة من الحجر الجيري الذي جرى اقتلاعه من المرتفعات المحيطة، وهي تحتوي على متحجرات دقيقة تعود إلى العصر الذي كانت فيه قبرص تحت سطح مياه البحر المتوسط. ولكن بما أن الجزيرة مقسمة، فقد اختفت القلعة ومستودعات الخروب المبنية من الصخور الجميلة قبالة شاطئ كيرينيا خلف زحف الفنادق والكازينوهات، بحيث تعتبر قوانين القمار والأموال السائلة من بين الخيارات الاقتصادية المحدودة والمتوافرة لبلد منبوذ.

ثم يقود حكمت أولوكان سيارته شرقاً بموازاة الساحل الشمالي لقبرص، ويمرّ بالقرب من ثلاث قلاع أخرى مبنية من الأحجار الجيرية المحلية التي ترتفع على الجبال الممتدة بموازاة الطريق الضيق. وعلى امتداد المناطق التي تطل على البحر المتوسط، توجد بقايا ثلاث قرى بنيت منازلها من الصخور والتي يعود بعضها إلى 6000 عام. وحتى عهد قريب، كانت مصاطبها، وجدرانها نصف المطمورة، وحواجزها المائية بارزة أيضاً. ولكن في العام 2003، وقع تدخل خارجي أيضاً شوه معالم الجزيرة. ويقول حكمت بأسى: "العزاء الوحيد أنه تدخل لا يمكن أن يدوم".

لم يكن هذه المرة من قبل الصليبيين، بل من قبل بريطانيين من كبار السنّ يسعون إلى تمضية وقت دافئ في مكان يقدر أبناء الطبقة المتوسطة على شرائه، وهو

ما أثار حماسة المطورين الذين اكتشفوا في قبرص الشمالية، التي تشبه الدولة، آخر الأراضي الرخيصة الثمن والتي لم تلمسها الأيدي على الواجهة البحرية، وقوانين مثالية للبناء. وفجأة، بدأت الجرافات بإزالة أشجار الزيتون التي يبلغ عمرها 500 عام لشق الطرقات عبر سفوح التلال. وسرعان ما انتشرت أمواج من السقوف المكسوة بالقرميد الأحمر المشهد، فوق مبانٍ خرسانية. ومع جني أرباح خيالية، بدأ سماسرة الأراضي يعلقون لافتات باللغة الإنكليزية كُتبت عليها عبارات مثل *عقارات وفيلات على سفوح التلال وفيلات مطلة على البحر وفيلات فخمة* تحمل أسماء أماكن متوسطية قديمة.

كانت الأسعار تتراوح ما بين 175000 دولار و185000 دولار، وهو ما أحدث فورة في بيع الأراضي طغت على نزاعات كإدّعاء القبارصة اليونانيين ملكيتهم للكثير من هذه الأراضي. وعبثاً احتجت مؤسسة قبرصية شمالية تُعنى بحماية البيئة على بناء ملعب جديد للعبة الغولف عبر تذكير الناس بأنه بات عليهم استيراد الماء الآن من تركيا بأكياس الفينيل الضخمة، وبأن مستوعبات النفايات التي تملكها البلدية باتت ملآى، وبأن عدم معالجة مياه الصرف الصحي بالكامل يعني تدفقها بكميات تصل إلى خمسة أضعاف الكميات السابقة في البحر الشفاف.

بدأ يستخدم في كل شهر المزيد من الجرافات لجرف الشريط الساحلي مثل حيوانات البرونتوسور، فتقلع أشجار الزيتون والخروب على سفح أجرد يزداد اتساعاً ويبعد مسافة 50 كيلومتراً شرقيّ كيرينيا حيث لا توجد لافتة تأمر بالتوقف. وصارت اللغة الإنكليزية تزحف إلى المروج وصولاً إلى الشاطئ وتجرّ معها ثقافة مُحرجة، مع بروز لافتة بعد أخرى تعلن عن آخر مشروع لتقسيم الأرض يحمل اسماً بريطانياً يوحي بالثقة، حتى وإن كانت الفيلات التي تطل على البحر تبدو أكثر تفاهة: أبنية مطلية بالخرسانة بدلاً من الجص، وسقوف قرميد من السيراميك المصنوع من البوليمر الدبق، وكورنيشات ونوافذ على واجهات مصنوعة من الصخور. وكان حكمت أولوكان عندما يرى كومة من القرميد الأصفر التقليدي قبالة أطر منازل تنتظر من يبني جدرانها في إحدى البلدات، يدرك أن شخصاً ما يقوم بانتزاع الواجهات الصخرية من الكباري المحلية ليبيعها للمتعاقدين.

هناك شيء آخر يتعلق بهذه الصخور الملقاة أسفل قاعدة هياكل المباني، ويبدو مألـــوفاً. فلوهلة يتبين له ذلك الأمر، *إنها أشبه بفاروشا*. بحيث ترتفع المباني نصف المكـــتملة محاطـــة بـــركام عمليات الإنشاء، وهو ما يثير ذكريات فاروشا نصف المتهدمة.

ولكـــن إذا كانت هناك كلمة من الممكن أن تقال، فهي أن النوعية ازدادت ســـوءاً، علمـــاً أن على كل لوحة إعلانات تروّج لمنازل الأحلام الجديدة في شمال قـــبرص المـــشرق، بالقـــرب من الحافة السفلية، يوجد إشعار بضمانة المنشأ لعشر سنوات. فبالنظر إلى الشائعات التي تحكي عن أن المقاولين لا يكلّفون أنفسهم عناء غسيل رمال الشاطئ من الأملاح العالقة به والذي يُستخدم في الخلطات الخرسانية، فإن مدة العشر سنوات هي كل ما سيحصلون عليه.

بعـــد تجاوز ملعب الغولف، يضيق الطريق مجدداً. ثم نعبر كباري من مسرب واحـــد جُـــردت مـــن واجهاتها الصخرية، ونجاوز وادياً ضيقاً مليئاً بنباتات الآس والنـــباتات السحلبية الوردية اللون، وندخل شبه جزيرة كارباز التي تمتد شرقاً نحو بلاد المشرق. وعلى امتدادها، نشاهد دور العبادة اليونانية الفارغة وهي تشهد على مـــتانة العمـــارة الصخرية. لقد كانت المنشآت الصخرية من بين أولى الأشياء التي ميزت البشر المتوطنين عن الصيادين البدو الذين لم تكن قبعاتهم المصنوعة من الطين وقضبان القصب أكثر ديمومة من الأعشاب الموسمية. ومع تحلل موادّ البناء الحديث، فإن العالم سوف يعود أدراجه إلى العصر الحجري مع محوه بالتدريج ذكرياتنا كافة.

وبيـــنما تتبع الطريق حدود شبه الجزيرة، يتحول المشهد إلى مشهد توراتي مع مـــيل الجدران القديمة إلى الخلف نحو التلال لكي ترتكز بوزنها على التربة الطينية، وتنتهـــي الجزيـــرة عـــند كثبان رملية مغطاة بالملح وأشجار الفستق الحلبي. ويبدو الشاطئ أملس لأن السلاحف البحرية مسحته ببطونها.

تبرز تلّة صخرية صغيرة تعلوها شجرة صنوبر وحيدة متفرعة الأغصان. ويتبين أن الظـــلال علـــى الـــواجهة الصخرية عبارة عن كهوف. وعندما تقترب أكثر، تكتـــشف أن هذه الأقواس المنخفضة هي من صنع الإنسان. عند هذا الطرف من

الجزيـــرة الــــذي تعصف به الريح، على مسافة تقل عن 65 كيلومتراً من المياه التي تفـــصله عـــن تركيا، وعلى مسافة لا تتعدى 30 كيلومتراً عن سوريا، بدأ العصر الحجري في قبرص. لقد وصل بنو البشر في الوقت نفسه الذي كان يرتفع فيه أقدم مـــبنى معـــروف في العــــالم، وهو عبارة عن برج صخري، في أقدم مدينة لا تزال مـــسكونة، وهـــي أريحا. ولكن بغضّ النظر عن مدى بدائية المباني في قبرص عند المقارنة، فقد كانت تمثل خطوة جبارة، على الرغم من أن البشر من سكان جنوب شـــرق آســـيا الذين وصلوا إلى أستراليا قاموا بها قبل حوالى 40000 عام، خلال رحلات سفر بحرية غامر أصحابها في الإبحار إلى ما وراء الأفق، وبعيداً عن الشاطئ إلى أرض أخرى تنتظر مجيئهم.

الكهف صغير الحجم، بعمق ربما لا يجاوز الستة أمتار وهو دافئ على نحو يثير الدهـــشة. ويمكنك أن ترى مدفأة ملوثة بالفحم، ومقعدين، وكوات للنوم محفورة داخل الجدران الصخرية الرسوبية. وتوجد غرفة ثانية، أصغر من الأولى، شبه مربعة مع ممر مقوس.

وتـــشير بقايا الأسترالوبيثيكاس في أفريقيا الجنوبية إلى أننا عشنا في الكهوف مـــنذ ما لا يقل عن مليون عام. فعند نهر يمر في شوفي بونتارك في فرنسا، لم يكتفِ الكـــروماغنون بالسكن داخل الكهوف قبل 32000 عام فحسب، بل حولوها إلى أولى المتاحف الفنية، فرسموا الحيوانات الضخمة الأوروبية التي رأوها أو التي كانوا يحلمون بامتلاك قوتها.

لا يـــوجد مـــثل هذه المشغولات الحرفية هنا: لقد كان سكان قبرص الأوائل رواداً مكـــافحين، فالأوقات المثالية لم تكن قد جاءت بعد. لكنّ عظامهم مدفونة أســـفل الأرضية. وبعد مرور وقت طويل على تحول مبانينا كافة وكل ما تبقى من البرج في أريحا إلى رمل وتراب، فكل ما سيبقى هو الكهوف التي سكنا فيها وعرفنا فـــيها معـــنى الجدران، بما في ذلك الجدران التي عبّرنا فيها عن فنوننا. وفي عالم من دوننا، ستنتظر هذه الكهوف ساكنها التالي.

الفصل 7

ما الذي سيبقى؟

1. الرجفات الأرضية والسماوية

من الصعب أن نعرف على وجه التحديد ما يمسك بالقبّة الكبيرة المستديرة للكنيسة الأرثوذكسية السابقة في إسطنبول المزينة بالرخام واللوحات الفسيفسائية والتي تدعى آيا صوفيا. وباتساعها الذي يزيد على 33 متراً، تكون أصغر بقليل من القبة التي تتربع على البانثيون في روما، وإن كانت أكثر ارتفاعاً منها. وبتصميمها الرائع، تتوزع أحمالها عبر سلسلة من النوافذ المقوسة المتصلة بقاعدها، ما يجعلها تبدو كما لو أنها عائمة. وإذا نظرت نحوها إلى أعلى، إلى سقف يرتفع 56 متراً، فلن تكون سهلة معرفة السبب الذي يجعلها مرتفعة، وهو ما يجعل الرائي نصف معتقد بالمعجزات ونصف مصاب بالدوار.

فعلى مدى ألف عام، كان وزن القبة موزعاً على عدد كبير من الجدران الداخلية المزدوجة، والقباب الإضافية، والجدران الساندة، والدعامة الزاويّة الضخمة التي يعتقد المهندس المدني التركي ميتي سوزين أنه لا يمكن أن تتفتت بسهولة حتى لو هزّة أرضية قوية. ولكن هذا ما حصل تماماً لقبتها الأولى التي انهارت بعد 20 عاماً فقط على اكتمال بنائها في العام 537 بعد الميلاد. وقد دفع هذا الحادث المؤسف المصممين إلى بناء سلسلة من منشآت الدعم. وعلى الرغم من ذلك، فإن الكنيسة (التي تحولت إلى مسجد في العام 1453) أصيبت بأضرار بالغة جراء تعرضها لهزتين أرضيتين أخريين إلى أن قام مهندس الامبراطورية العثمانية المعماري

العظيم، ميمار سينان، بترميمها في القرن السادس عشر. وفي يوم من الأيام، ستنقلب المآذن الرفيعة التي أضافها العثمانيون، حتى في عالم من دون بشر، وهو ما يعني أنه لن تكون هناك أبنية تشير إلى أحجار صوفيا. ويتوقع سوزين أن غالبية أجزائها وكذلك الصروح الضخمة العظيمة الأخرى في إسطنبول ستبقى فترة طويلة في مستقبل الزمن الجيولوجي.

ولسوء الحظ، أن هذا يجاوز ما يمكنه قوله بالنسبة إلى باقي أجزاء المدينة التي وُلد فيها. فالمدينة لن تبقى على حالها، لأنه على مرّ التاريخ، تبادلت القوى السيطرة على إسطنبول، أو القسطنطينية، أو بيزنطة مرات كثيرة إلى حدّ بات من الصعب معه تخيل ما الذي يمكنه تغييرها بشكل جوهري، ناهيك عن تدميرها. لكنّ ميتي سوزين مقتنع بأن التغيير الأخير وقع وأن التغيير القادم وشيك، سواء أبقي البشر فيها أم لا.

عندما قرر الدكتور سوزين، الذي يتولى منصباً في قسم الهندسة الإنشائية بجامعة إنديانا بوردو، مغادرة تركيا لأول مرة في العام 1952 لمتابعة دراساته العليا في الولايات المتحدة، كان عدد سكان إسطنبول لا يزيد عن مليون نسمة. وبعد مرور نصف قرن، باتت تضم 15 مليوناً. وهو يصف ذلك بأنه تحول نموذجي أهم بكثير من التحولات السابقة من الدَّلفية (اليونانية) إلى الرومانية فالأرثوذكسية البيزنطية، ثم الكاثوليكية الصليبية، وأخيراً التحول الإسلامي في نسيجها العثماني والجمهوري التركي كافة.

ويرى الدكتور سوزين هذا الفارق بعيني مهندس. ففي حين أن الثقافات الغازية السابقة كافة أقامت صروحاً رائعة لنفسها مثل آيا صوفيا والجامع الأزرق، فإن التعبير المعماري اليوم يتجلى في أكثر من مليون مبنى متعدد الطوابق تزدحم شوارع إسطنبول الضيقة فيها. في العام 2005، حذّر سوزين وفريق جمعه من المهندسين المعماريين الدوليين وخبراء الزلازل الحكومةَ التركية من أن الصدع الجيولوجي في شمال الأناضول، والذي يمر بمحاذاة الطرف الشرقي للمدينة، سينزلق في غضون ثلاثين عاماً. وعندما يحدث ذلك، سوف ينهار 50000 مبنى سكني على الأقل.

ولا يزال في انتظار الردّ، على الرغم من أنه يشكّ في أن أي شخص يمكنه أن يتخيل من أين ينبغي له أن يبدأ لتحاشي ما يراه بحكم خبرته أمراً محتماً. وفي سبتمبر/أيلول 1985، أرسلت الحكومة الأميركية سوزين على جناح السرعة إلى مكسيكو سيتي لتحليل كيف تمكنت سفارتها من الصمود إثر زلزال بقوة 8.1 على مقياس ريختر ضرب المدينة وأدى إلى انهيار نحو 1000 مبنى. لقد كانت السفارة المبنية من الخرسانة الزائدة التسليح، التي سبق له أن تفحصها قبل عام من ذلك، لا تزال سليمة. ولكن في أفينيدا ريفورما وفي العديد من الشوارع القريبة، انهار العديد من المباني المكتبية المرتفعة، والشقق السكنية، والفنادق.

كانت أسوأ هزة أرضية في تاريخ أميركا اللاتينية. لكنها اقتصرت تقريباً على وسط المدينة. وما حصل في مكسيكو سيتي ليس أكثر من صورة لما سيحصل في إسطنبول.

وهناك أمر واحد مشترك بين الكارثتين، القديمة والمستقبلية، وهو أن كافة المباني التي تداعت أو التي ستتداعى قد شُيدت بعد الحرب العالمية الثانية. صحيح أن تركيا لم تشارك في تلك الحرب، لكن اقتصادها تضرر كاقتصاد أي بلد آخر. ومع تعافي الصناعات في الفورة الاقتصادية الأوروبية، نزح آلاف الفلاحين إلى المدن للبحث عن وظائف. وامتلأ الجانبان الأوروبي والآسيوي لمضيق البوسفور، الذي تمتدّ مدينة إسطنبول على جانبيه، بمبانٍ سكنية من ستة طوابق أو سبعة، مصنوعة من الخرسانة المسلحة.

قال الدكتور ميتي سوزين للحكومة التركية: "لكن نوعية الخرسانة تصل إلى عُشْر نوعية الخرسانة المستخدمة في شيكاغو على سبيل المثال. فنوعية الخرسانة وقوتها تعتمدان على كمية الأسمنت المستخدمة فيها".

بالعودة إلى تلك المرحلة، كانت المشكلة اقتصادية ومرتبطة بتوافر المواد اللازمة. ولكن مع تزايد عدد السكان في إسطنبول، تفاقمت المشكلة أيضاً، مع إضافة المزيد من الطوابق لإيواء المزيد من البشر. ويشرح سوزين المسألة فيقول: "يعتمد نجاح المباني الخرسانية أو الحجرية على مقدار ما يتوافر لديك لدعم الأحمال

فـــوق المستوى الأول. أي إنه كلما زاد عدد الطوابق، زادت أحمال المبنى". ويبرز الخطر عندما ترصّ الطوابق السكنية فوق منشآت كانت طوابقها الأرضية تُستخدم كمحـــلات أو مطـــاعم. وهـــي في غالبيتها عبارة عن مساحات تجارية خالية من الأعمــدة الداخلــية أو الجدران الساندة، لأن ما كان يُقصد من تلك المنشآت هو عدم حمل أكثر من طابق واحد.

ومـــا يـــزيد من تعقيد الأمور أنه نادراً ما كانت الطوابق المضافة متحاذية مع المباني المجاورة، وهو ما يولّد إجهادات غير متساوية على الجدران المشتركة. ويقول ســـوزين إن الأســـوأ من ذلك هو ترك حيّز في أعلى الجدار من أجل التهوية، أو التوفير في الموادّ. وعندما يتمايل المبنى في أثناء هزة أرضية، تتشقق الأعمدة المكشوفة في جدران التقطيع. وفي تركيا، هناك المئات من المدارس التي شيدت بناء على هذا التـــصميم. وعندما يكون متعذراً تركيب نظم لتكييف الهواء في المناطق الإستوائية، مـــن البحـــر الكاريبـــي إلى أميركا اللاتينية ومروراً بالهند وإندونيسيا، تصبح هذه المـــساحات الإضافية شائعة على الخصوص كوسيلة للتنفيس عن الحرارة وإدخال نـــسمات الهـــواء. أما في العالم المتقدم، فغالباً ما توجد مواطن ضعف متطابقة في المنشآت التي لا تتوافر فيها وسائل للتحكم بالمناخ، كما في مواقف السيارات أسفل المباني.

في القرن الحادي والعشرين، عندما يعيش أكثر من نصف أبناء الجنس البشري في المدن وتعيش غالبية الناس في حالة فقر، يجري إدخال تغييرات خطيرة على المباني المـــصنوعة من الخرسانة المسلحة بشكل يومي. وهناك الكثير من المباني في مختلف أنحاء العالم سوف تنهار في عالم ما بعد البشر، وبوتيرة أسرع إذا كانت المدينة قريبة مـــن صدع جيولوجي. وعندما تضرب هزة أرضية مدينة إسطنبول، سوف تختنق شوارعها الضيقة والمتعرجة بركام آلاف المباني المنهارة، وفقاً لتقديرات سوزين، إلى حـــدّ أن معظم أجزاء المدينة سيقفل زهاء ثلاثين عاماً قادمة قبل التمكن من إزالة آثار هذا الدمار الكبير.

وهذا مبني على افتراض أنه سيكون هناك بشر يزيلون هذا الردم. ولكن في حـــال لم يكن هناك بشر، وفي حال ظلت إسطنبول مدينة يتساقط عليها الثلج

بانتظام في الشتاء، فسوف يتوافر لدورات التجمد والذوبان الكثير من ركام الهزة الأرضية لكي تحوّله إلى رمل وتراب فوق الطرق المرصوفة والمعبّدة. كما أن كل هزة أرضية تتسبب في اندلاع حرائق؛ وفي غياب أطقم رجال الإطفاء، فسوف تسهم المباني العثمانية الخشبية القديمة العظيمة على امتداد مضيق البوسفور مع رماد أشجار الأرز التي أهملت منذ زمن بعيد في تشكيل تربة جديدة.

وعلى الرغم من أن قباب المساجد، مثلها مثل قباب مسجد آيا صوفيا ستصمد في البداية، فإن الاهتزازات ستزعزع أركان جدرانها، وستقوم دورات التجمد والذوبان بعملها في ملاطها إلى أن يبدأ الطوب والحجارة بالتساقط. وفي نهاية المطاف، وكما حدث لمدينة طروادة التي يبلغ عمرها 4000 عام والتي تبعد مسافة 280 كيلومتراً عن ساحل إيجه التركي، فلن يبقى في إسطنبول سوى جدران المعابد التي لا سقوف لها وستبقى منتصبة لكنها مدفونة.

2. اليابسة

في حال بقيت إسطنبول مدة كافية لكي تكمل نظام الأنفاق المزمع إنشاؤه، بما في ذلك الخط الذي يمرّ أسفل مضيق البوسفور والذي سيصل أوروبا بآسيا، بما أن خطوطه لن تعبر أياً من الصدوع الجيولوجية، فمن المرجح أن تبقى هذه الأنفاق سليمة حتى بعد وقت طويل من زوال المدينة في الأعلى. لكن الأنفاق التي تجتاز صدوعاً جيولوجية، مثل نفق البارت في منطقة خليج سان فرانسيسكو والأم آي تي في مدينة نيويورك، ربما تواجه مصيراً آخر. أما في العاصمة التركية أنقرة، فإن العصب المركزي لنظام الأنفاق يتسع إلى منطقة تسوق كبيرة تحت الأرض مزدانة بالجدران الفسيفسائية، والأسقف المتصة للصوت، وشاشات الإعلانات الإلكترونية، والممرات المقنطرة التي تؤدي إلى المتاجر، في عالم سفلي منظّم إذا ما قورن بشبكة الشوارع في الأعلى.

وأما المحلات التي تحت الأرض في أنقرة، وأنفاق موسكو بما في ذلك أنفاق القطارات العميقة والمضاءة بواسطة الثريات، والمحطات السفلية التي تشبه

المــتاحف والــتي تُــشتهر بأنها أحد أفضل الأماكن في المدينة، وقرية المحلات التجارية أسفل مونتريال، والمتاجر والمكاتب والشقق السكنية والممرات المعقدة الــتي تعكــس المديــنة في منشآت منمنمة شبيهة بالمنشآت القديمة في الأعلى، فسوف تسنح لها أوفر الفرص من بين المباني كافة التي صنعها الإنسان للبقاء بعد زوال البشر عن سطح الأرض. ومع أن التسربات والانهيارات ستصل إليها في نهاية المطاف، فسوف تظل المباني معرضة للعناصر التي ستزول قبل وقت طويل من المنشآت المدفونة تحتها.

لكن تلك المنشآت لن تكون الأقدم، فعلى مسافة ثلاث ساعات إلى الجنوب من أنقرة، هناك منطقة في وسط تركيا تدعى كابادوشيا، وهو اسم يعني في الظاهر *أرض الجــياد الممتازة*. ولكن لا بدّ من أن تكون هذه التسمية خاطئة. وربما كان ذلــك نتيجة للفظ محرّف لوصف أكثر ملاءمة في بعض اللغات القديمة، أو لأنه لا يمكــن حتى للجياد ذوات الأجنحة أن تسرق الأضواء من هذا المشهد الطبيعي، أو مما يوجد تحته.

في العــام 1963، وجدت في تركيا لوحة جدارية يُعتقد الآن بأنها أقدم رسمة علــى وجه الأرض اكتشفها عالم الآثار جايمس ميلارت من جامعة لندن. كما أنها بعمــرها الذي يراوح ما بين 8000 و9000 عام، تمثّل أقدم عمل معروف من صنع الإنــسان: في هذه الحالة، كانت جداراً مصنوعاً من الطين. وبأبعادها الثنائية، فإن هــذه الــصورة الجدارية التي يبلغ طولها مترين ونصف المتر تمثل مشهداً مسطحاً لــبركان ثائــر ذي فوهتين. وبما أن الصورة لا تحاكي الواقع المحلي، فإن مكوناتها تحمل القليل من المعاني: فالبركان نفسه، المرسوم بخضاب من المغرة على لزقة جيرية رطــبة، يمكن أن يُظنّ خطأ بأنه كيس مملوء بالهواء، أو حتى إنه ثديان مقطوعان، وفي هــذه الحالة، كأنهما حلمتا أنثى فهد، لأنهما مليئتان بالبقع السوداء. كما يبدو أن البركان يعلو كومة من الصناديق.

ولكــن بــناء على ما تم اكتشافه، لا يمكن الخطأ في معناه. فشكل البركان مــزدوج الفوهات يتطابق مع الصورة الظلّية لبركان حسن داغ الذي يبلغ ارتفاعه

3260 متراً ويبعد مسافة 65 كيلومتراً نحو الشرق، على امتداد جبل يعلو سهل كونيا المرتفع في وسط تركيا. وتشكل الصناديق بمجموعها خريطة لبلدة بدائية لما يعتبره العديد من الباحثين بأنه المدينة نفسها، ساتال هويوك، التي يبلغ عمرها ضعف عمر أهرامات مصر، وبسكانها الذين كان يقارب عددهم العشرة آلاف نسمة، كانت أكبر بكثير من مدينة أريحا التي عاصرتها.

كل ما تبقى منها عندما بدأ ميلارت عمليات الحفر، كان رابية منخفضة ترتفع فوق حقول القمح والشعير. وأولى الأشياء التي وجدها كانت مئات النقاط الزجاجية البركانية، وهو ما قد يفسّر البقع السوداء، لأن بركان حسن داغ كان مصدر تلك المواد. ولكن لأسباب غير معروفة، هُجرت مدينة ساتال هويوك. وتداعت جدران منازلها التي بحجم الصناديق والمصنوعة من الطين والطوب بعضها فوق بعض، وعمل التآكل على صقل مستطيلات الصورة الظلّية للمباني وتحويلها إلى قطع مكافئ سلس. وينبغي أن يبدو القطع المكافئ أكثر اتساعاً بعد 9000 عام أخرى.

حدث على المنحدر الآخر لبركان حسن داغ شيء مختلف تماماً. فما يعرف اليوم بكابادوشيا بدأ كبحيرة، وخلال ملايين السنين من الثوارنات البركانية المتكررة، امتلأ تجويفها بطبقات من الرماد الذي استمرّ في التراكم بعمق مئات الأمتار. وعندما برد المرجل أخيراً، تحول هذا الرماد المتحجر إلى توف، وهي صخور تحمل صفات مميزة.

وأخيراً وقبل مليوني عام، أطلق ثَوَرانٌ ضخم سيلاً من الحمم التي خلّفت قشرة رقيقة من البازلت فوق 25000 كيلومتر مربع من صخور التوف الرمادية المسامية. وعندما ازدادت قساوة هذه الحمم، ازدادت حدّة المناخ. وبدأ كل من المطر، والرياح، والثلج عمله، ومع تسبب دورات التجمد والذوبان في تشقق طبقة البازلت وتصدعها، عملت الرطوبة المتسرّبة على إذابة صخور التوف في الأسفل. ومع تحللها، حصلت انهيارات أرضية في بعض الأماكن. وظلّت عدة مئات من القمم الباهتة والنحيلة منتصبة، وصار يعلو كلاً منها قلنسوة من البازلت الداكن اللون.

يـسمّي المروجون للسياحة هذه القمم أبراجاً، وهو وصف مستحسن لكنه ليس أول وصف يمكن أن يخطر على البال. والصفة السحرية هي التي تنتصر لأن تلال التوف المحيطة لم تدعُ الرياح والمياه لنحتها فحسب، بل دعت أيادي البشر الواسعة الخيال أيضاً. و لم تُشيَّد بلدات كابادوشيا فوق سطح الأرض بقدر ما شُيدت تحته.

إن صخور التوف طرية بما يكفي لكي يستطيع سجين عازم على الهرب من زنزاته أن يجرفها بواسطة ملعقة. ولكن في حال تعرّضت للهواء، فإنها تزداد صلابة وتشكل قشرة ملساء على شكل قالب من الجصّ. وبحلول العام 700 قبل الميلاد، كان بنو البشر المزودون بالأدوات الحديدية يحفرون في كابادوشيا، بل يفرّغون أبراجها الجميلة. وكما لو أن كلباً ولجها، سرعان ما أصبح وجه كل صخرة مليئاً بالثقوب، التي كان بعضها كبيراً بما يكفي لكي تبيت فيه حمامة، أو يوضع فيها سجين، أو يشيَّد فيها فندق من ثلاثة طوابق.

كان المراد من ثقوب الحمام، وهي عبارة عن مئات الآلاف من الكوات المقوَّسة في جدران الوادي وقممه، جذب طيور الحمام البرّي للسبب عينه الذي من أجله سعى بنو البشر في المدن العصرية إلى التخلّص منها بسبب روثها الغزير. كان روث الحمام سماداً قيماً، وكان يُستخدم لتخصيب تربة الكرمة، والبطاطا، والمشمش الحلو الشهير، إلى حدّ أن الواجهات الخارجية المنحوتة للعديد من أبراج الحمام تحمل زخارف لا تقل تنميقاً عن الزخارف التي تتميز بها دور عبادة كابادوشيا الكهفية. وقد ظل هذا الإجلال المعماري لمخلوق مزين بالريش إلى أن جُلب السماد الصناعي إلى المنطقة في الخمسينيات من القرن الماضي. ومنذ ذلك الحين، لم يعد أبناء كابادوشيا يبنونها (كما أنهم لم يعودوا يبنون دور العبادة الآن. وسبق أن تم نحت أكثر من 700 دار عبادة في هضاب وسفوح جبال كابادوشيا قبل أن تعتنق تركيا الإسلام مع التعمانيين).

تتألف غالبية العقارات الباهظة الثمن اليوم من منازل فخمة منحوتة في صخور التوف، مع قليل من الزخرفة في واجهاتها الخارجية التي أريد أن تكون شبيهة بواجهات المباني الصخرية في المناطق الأخرى وأن تكون ذات مناظر جبلية مشابهة أيضاً.

وجرى تحويل دور العبادة السابقة إلى مساجد، وبات المؤذنون يرفعون الأذان لأداء صـــلاة العـــشاء، فيتردد صدى أصواقم على جدران التوف في كابادوشيا وأبراجها، كما لو كانت جماعة من الجبال تؤدي الصلاة.

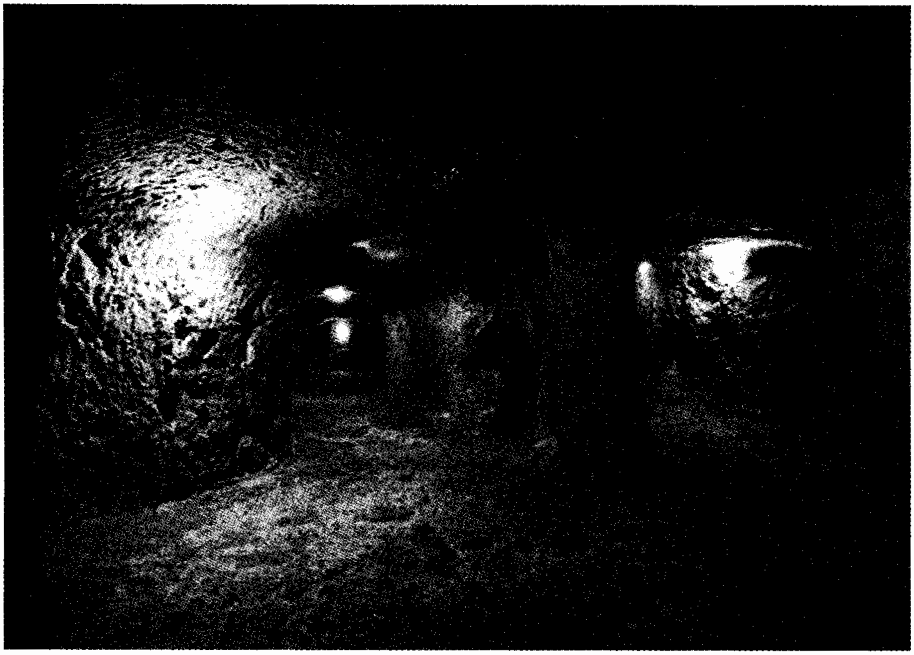
وفي أحد الأيام البعيدة، سوف تتداعى هذه الكهوف التي صنعها الإنسان، وحـــتى الطبيعـــية مـــنها التي تتألف من صخور أشدّ صلابة بكثير من التوف البركاني. ولكن في كابادوشيا، سوف يتأخر طابع مرور الإنسانية خلف آثارنا لأن بني البشر هنا لم يحتجبوا خلف جدران الهضبة فحسب، بل أسفل السهول أيـــضاً، في الأعمـــاق. وفي حال تحرك قطبا الأرض وشقّت الصفائح الجليدية طـــريقها في يـــوم من الأيام نحو وسط تركيا، فسوف تسوّي كل منشأ صنعه الإنـــسان في أثـــناء ســـيرها بالأرض. ولكن في هذا المكان، لن تلامس سوى السطح.

لا أحـــد يعـــرف عـــدد المدن السفلية التي توجد أسفل كابادوشيا. وقد تم اكتشاف ثمان منها فقط، فضلاً عن العديد من القرى الصغيرة، ولكن ما من شك في أن هـــناكً المـــزيد. ولم يتم اكتشاف أكبر هذه المدن، وتُدعى ديرينْكويو إلاّ في العـــام 1965، عـــندما كسر أحد المواطنين، بينما كان يقوم بتنظيف غرفة خلفية، جـــداراً ووجـــد خلفه غرفة لم يسبق له أن رآها من قبل، والتي بدورها قادت إلى غرفة أخرى، وهكذا. وفي النهاية، وجد علماء الآثار من هواة اكتشاف الكهوف ودراســـتها مـــتاهة من الغرف المتصلة التي قمبط مسافة 18 طابقاً على الأقل وعلى مـــسافة 85 متـــراً تحت سطح الأرض، وهي فسيحة بما يكفي لكي تأوي 30000 شـــخص، ولا يزال هناك الكثير من الغرف التي تنتظر من يكتشفها. وهناك أيضاً نفـــق عريض بما يكفي لكي يمشي ثلاثة أشخاص فيه جنباً إلى جنب، يتصل ببلدة سفلية أخرى تبعد مسافة عشرة كيلومترات. كما أن الممرات الأخرى تشير إلى أن المنشآت كافة في كابادوشيا، التي فوق الأرض والتي أسفلها، كانت متصلة في يوم من الأيام عبر شبكة مخفية. ولا يزال العديد من الناس يستخدمون أنفاق هذه المدينة السفلية كغرف تخزين وأقبية.

وعلـى العكـس من الوديان الضيقة التي تجري فيها الأنهار، نجد أن الشرائح الأقـدم هي الأقرب إلى السطح. ويُعتقد أن بعض البنّائين الأوائل كانوا من الحثيين في الأزمـان البابلـية والذين أقاموا تحت الأرض للاختباء من الغزاة الفريجيين (من سـكان فـريجية في آسيا الصغرى). ويوافق مراد أرطغرل غولياز، وهو عالم آثار يعمـل لدى متحف نيفزهير في كابادوشيا، على أن الحثيين عاشوا في المنطقة، لكنه يشكّ في كونهم أول من بناها.

كـان غولـياز، وهو رجل فخور بنفسه، ومن أبناء المنطقة، وذو شاربين سميكين مثل سجادة تركية، قد أشرف على أعمال التنقيب في أسيكلي هويوك، وهي رابية صغيرة في كابادوشيا تحتوي على بقايا مستوطنة أقدم حتى من كاتال هويـوك. وكان من بين المخلفات التي عُثر عليها في المكان فؤوس صخرية يبلغ عمـرها 10000 عام، وأدوات مصنوعة من الزجاج البركاني قادرة على تقطيع صخور التوف. وهو يقول: "إن المدن السفلية تعود إلى ما قبل التاريخ". وهذا يفـسر، بحسب قوله، الطابع غير المتقن للغرف العلوية، إذا ما قورن بالطوابق المـستطيلة الـشكل التي في الأسفل. ويضيف: "وفي وقت لاحق، عملت كل حضارة على الحفر عند أعماق أكبر".

يبدو كما لو أنهم لم يكن في استطاعتهم التوقف، بعد أن أدركت الثقافات الغازيـة الـواحدة تلو الأخرى فائدة العالم المخفي تحت سطح الأرض. كانت المدن السفلية تضاء بواسطة المشاعل، أو كما اكتشف غولياز، بواسطة مصابيح يُـستخدم فـيها زيـت بذر الكتان والتي ولّدت حرارة تكفي لإبقاء درجات الحـرارة مـريحة. ومن المرجح أن درجة الحرارة هي التي ألهمت بني البشر بأن يحفـروا هذه المدن لكي يلوذوا بها في فصول الشتاء. لكن الموجات المتتالية من الحثـيين، والأشوريين، والرومان، والفرس، والبيزنطيين، والأتراك السلاجقة، والمـسيحيين اكتـشفوا هذه الأوكار والملاجئ، وعملوا على توسيعها وزيادة أعماقهـا لسبب رئيسي واحد وهو استخدامها في الأغراض الدفاعية. حتى إن آخـر موجتين من الغزاة قاموا بتوسيع الطبقة العلوية من الغرف بما يكفي لكي يربطوا فيها خيلهم في الأسفل.



مدينة تحت الأرض، ديرينكوير، كاباجوسيا، تركيا.

وكلمـــا توغلت إلى أسفل، اشتدت رائحة صخور التوف التي تفوح من كابادوشـــيا، وهي صخور باردة، وطينية، مع أثر من رائحة الميثانول. كما أن الطبـــيعة المتقلـــبة سمحت للتوف بحفر كوات حيث يلزم وضع مصابيح، لكنه صخر قوي بما يكفي لكي تفكر تركيا في استخدام هذه المدن السفلية كملاجئ للـــوقاية مـــن القصف لو أن حرب الخليج التي اندلعت في العام 1990 امتدت لتصل إليها.

في مديـــنة ديـــرينكويو السفلية، وعلى الأرضية أسفل الإصطبلات كانت تـــوجد بـــراميل العلـــف لإطعام الماشية. وفي أسفل الأرضية كان هناك مطبخ مشترك، زوّد بأفران صخرية موضوعة في أسفل ثقوب محفورة في سقوف بعمق ثلاثـــة أمـــتار تطلـــق دخان المدافئ، عبر أنابيب صخرية، لمسافة تبعد مقدار كيلومترين. وبذلك لن يعرف الأعداء المكان الذي يختبئون فيه. وللسبب نفسه، حُفرت أعمدة التهوية بخطوط منحرفة. وتشير مساحات التخزين الوفيرة وآلاف الجـــرار والأوعية الصخرية إلى أن آلاف الأشخاص أمضوا شهوراً في الأسفل

دون أن يتعرّضوا للشمس. وكان في مقدور أي شخص أن يتحدث إلى شخص آخر في أي طابق عبر أعمدة اتصال رأسية. كما أن الآبار السفلية وفرت الماء لسكان المدينة، وحالت قنوات الصرف دون غمرها بالماء. وكان يجري توجيه بعض كميات المياه عبر قنوات محفورة في التوف نحو مصانع الخمر ومصانع الجعة المجهزة براقيد تخمير مصنوعة من التوف ودواليب طحن مصنوعة من صخور البازلت.

ويرجّح أنهم كانوا في حاجة إلى المشروبات للتغلب على رهاب الاحتجاز الذي يسببه المرور بين الطبقات عبر سلالم صُممت عن قصد لكي تكون خفيضة وضيقة وملتوية لكي يُضطرّ الغزاة لدى متابعتهم أن يتقدموا فيها ببطء وهم يسيرون وظهورهم منحنية وفي صف واحد. وبذلك يمكن قتلهم بسهولة مع ولوجهم الواحد تلو الآخر، في حال تمكنوا من الوصول إلى الطوابق الأكثر عمقاً. كذلك توجد على مسافة كل 10 أمتار منبسطات في السلالم والمنحدرات، مع أبواب جيبية تعود إلى العصر الحجري، وهي عبارة عن دواليب صخرية تمتد من الأرضية وحتى السقف تزن نصف طن، ويمكن دحرجتها لإغلاق الممرات. وسرعان ما سيدرك الدخلاء المحتجَزون بين كل بابين من هذه الأبواب، أن الثقوب الفوقية ليست أعمدة تهوية، بل أنابيب تغرقهم بالزيت الحارّ.

وعلى مسافة ثلاثة طوابق أسفل هذا الحصن السفلي، هناك غرفة ذات سقف مقبب ومقاعد قبالة مقرأ كانت بمثابة مدرسة. وإذا تعمّقنا نزولاً، نصل إلى عدة مستويات من الأحياء السكنية الموصولة بشوارع تتفرّع وتتقاطع على مساحات تمتدّ عدة كيلومترات مربعة. وهي تتضمن فجوات مزدوجة ينام فيها الكبار مع صغارهم، وحتى غرف للعب موصولة بأنفاق شديدة السواد تعود إلى البقعة نفسها.

وإذا تعمقنا لأكثر من مسافة ثمانية مستويات في ديرينكويو، نصل إلى حيّزين مرتفعي السقف متصالبَين. ولكن بسبب مستوى الرطوبة الثابت، لم تتبقَّ أي تصاوير جصية أو رسومات في دار العبادة هذا الذي لا بدّ من أن المسيحيين الذين

نـــزحوا عن أنطاكية وفلسطين بنوها في القرن السابع للتعبّد وللاختباء من الفاتحين العرب. وفي أسفل دار العبادة هذا هناك غرفة مكعبة الشكل، كانت ضريحاً مؤقتاً بحـــيث يمكـــن الإبقـــاء علـــى الميت فيها إلى أن يزول الخطر. ومع انتقال مدينة ديرينكويو والمدن السفلية الأخرى من يد إلى أخرى ومن حضارة إلى أخرى، كان مواطنوها يصعدون إلى السطح دائماً لكي يدفنوا حضارتهم أسفل التربة حيث ينمو الطعام تحت أشعة الشمس والمطر المنهمر.

كـــان سطح الأرض المكان الذي تكاثروا فيه لكي يعيشوا ويموتوا. ولكن في يـــوم من الأيام، بعد انقضاء وقت طويل على رحيلهم، ستكون المدن السفلية التي بنوها للحماية هي من سيدافع عن ذكرى الإنسانية، وهي التي تمثّل الشاهد الأخير، وإن يكن مخفياً، على حقيقة أنهم كانوا يوماً هناك.

الفصل 8

البوليمرات وجدت لتبقى

لم يعـد مـرفأ بلـدة بلايموث الواقع جنوب غرب إنكلترا مدرجاً في قائمة الـبلدات، ذات المـشاهد الطبيعية الخلابة في الجزر البريطانية، على الرغم من أنها كانت ستصنف قبل الحرب العالمية الثانية. فخلال ست ليال من شهري مارس/آذار وأبريل/نيسان 1941، استطاعت القاذفاتُ النازية أن تدمر 75000 مبنىً في ما بات يُعتبر بلايموث بليتز. وعندما أعيد بناء وسط المدينة المدمر، شُيدت شبكة خرسانية حديثة فوق الشوارع الملتوية المرصوفة، وهكذا دُفن ماضيها الذي يعود إلى القرون الوسطى في الذكريات.

لكـنّ القـصة الرئيسية لبلايموث تكمن في الميناء الطبيعي الذي تشكّل عند ملتقـى النهرين، بلايم وتامار، حيث يصبان في القناة الإنكليزية والمحيط الأطلسي. هـذه هي بلايموث التي كان ينطلق الحجاج منها، وقد أطلقوا اسمها على الأراضي الأميركـية في ما وراء البحار تكريماً لها. كما أن رحلات الاستكشاف الثلاث التي قام بها القبطان كوك في المحيط الهادئ كانت قد انطلقت منها، تماماً كما فعل السير فرانـسيس عندما جال حول العالم. وفي 27 ديسمبر/كانون الأول 1831، نصبت أتـش أم أس بيغل أشرعتها وأبحرت من ميناء بلايموث وعلى متنها تشارلز داروين الذي كان يبلغ من العمر آنذاك 22 عاماً.

يمـضي العـالِم في الأحياء البحرية، ريتشارد تومسون، من جامعة بلايموث، الكـثير مـن وقته في السير على حافة بلايموث التاريخية. فهو يذهب إلى هناك في

فصل الشتاء خصوصاً عندما تكون الشواطئ عند مصب النهرين فارغة؛ وهو رجل طـويل القامـة يرتدي سروال جينـز، وحذاء عالي الساق، وسترة جلدية زرقاء اللون، وكنـزة صوفية ذات زمام زالق، بدون قبعة تستر رأسه الأصلع، أو قفازات تغطي أصابعه الطويلة وهو ينحني لتفحص الرمال. وكانت أطروحة الدكتوراه التي أعـدّها تومـسون قـد تناولت دراسة مواد لزجة تحب الحيوانات الرخوية، مثل اللمبـيت، أن تأكلها: إنها الدياتوم والبكتيريا الزرقاء اللون، والطحالب، والنباتات الدقيقة التي تتشبّث بالطحالب البحرية. ولكن ما يُشتهر به تومسون الآن لا يتعلق بالحـياة البحرية أكثر من تعلقه بالتواجد المتنامي لأشياء في المحيط لم تكن حية على الإطلاق.

وعلى الرغم من أنه لم يدرك ذلك حينها، فإن ما هيمن على حياته العملية بدأ حـين كان لا يزال يدرس في الجامعة خلال الثمانينيات من القرن الماضي، وحين كان يمضي أيام إجازاته أثناء فصل الخريف في الإشراف على فريق ليفربول المشارك في تنظـيف الـشواطئ الوطنية في بريطانيا العظمى. وفي سنته الأخيرة، جمع فريقه المؤلـف من 170 فرداً أطناناً من النفايات على امتداد شريط ساحلي بطول 135 كيلومتـراً. وباستثناء الأشياء التي سقطت من القوارب، مثل صناديق الملح اليونانية وقوارير الزيت الإيطالية، كان في مقدوره الاستنتاج من أسمائها التجارية أن أغلبها جاء من الشرق من أيرلندا. وبدورها، كانت الشواطئ السويدية تستقبل المخلفات القادمة من إنكلترا. وبدا أن كل رزمة تحجز كمية كافية من الهواء لكي تطفو على سطح المياه، تطيع التيارات الهوائية التي كانت في هذه المنطقة تتجه شرقاً.

كانـت هناك أجزاء أصغر حجماً وأقل بروزاً تسيطر عليها التيارات المائية. فقد كـان يجمع في كل عام التقارير السنوية التي يعدّها فريقه، ويلاحظ أن هناك كميات متـزايدة من النفايات التي كان حجمها يتناقص مرة بعد مرة وسط القوارير وإطارات السيارات المعتادة. ثم بدأ برفقة طالب آخر جمع عينات من الرمال على امتداد الشاطئ. وقامـا بجمـع أصـغر الجسيمات التي بدت غير طبيعية، وحاولا تحديد هويتها تحت الميكروسـكوب. ولكـن تبين لهما أن هذه المهمة شاقة، لأن تلك الجسيمات كانت أصغر مما يمكن تحديده للقوارير، أو الألعاب أو الأجهزة الكهربائية التي جاءت منها.

قال تومسون وهو يدل زائراً على الشاطئ عند مصب النهر بلايم: "هل لديك أي فكرة عن هذه الأشياء؟" ومع توافر ساعات قليلة من طلوع القمر وهو مكتمل، كان المد على مسافة 200 متر تقريباً، كاشفاً مسطحاً رملياً ينتشر فيه القوقس الحويصلي (وهو من الطحالب السوداء) وأصداف الكوكل (وهو حيوان من الرخويات). وهبّ النسيم على البرك المدّية وعكس السطحُ المتماوج المشاريع العمرانية على سفوح التلال. وعندها انحنى تومسون على فتات الصخور التي خلّفتها الحافة الأمامية من الأمواج التي كانت تضرب الشاطئ، باحثاً عن أي شيء يمكن التعرف إليه: من حبال من النايلون، أو إبر بلاستيكية، أو مستوعبات لحفظ الأطعمة من دون أغطية، وبقايا رزم من البوليستر، وتشكيلة متنوعة من سدادات القوارير. وكانت الأشياء التي وجدها، بمعظمها، عيدان بلاستيكية متعددة الألوان تحمل القطن الخاص بتنظيف الأذن. لكنه وجد أيضاً أجساماً منتظمة الشكل وغريبة نوعاً ما وكان يتحدى الناس في التعرف إليها. ووسط اللفائف والألياف التي كانت ضمن قبضة رمل في يده، وجد مجموعة من الأسطوانات البلاستيكية الزرقاء والخضراء بطول مليمترين تقريباً.

إنها تسمى نوردل، وهي عبارة عن موادّ خام من المنتجات البلاستيكية. وتعمل على تذويب هذه الأشياء لتصنع منها أشياء كثيرة. ثم يمشي بضع خطوات إضافية ليمسك بحفنة أخرى من الرمال، وكانت هذه العينة تحتوي على المزيد من الأشياء البلاستيكية نفسها: قطع صغيرة زرقاء باهتة اللون، وقطع حمراء، وخضراء، وبنّية اللون. ويقدّر بأن كل حفنة تتألف من مواد بلاستيكية بنسبة 20 في المئة وما لا يقل عن 30 كُريّة صغيرة. ويمكنك أن تجد هذه الأشياء على كل شاطئ في هذه الأيام. ومن الواضح أن مصدرها مصنع ما.

لكن لم يكن يوجد مصنع للمواد البلاستيكية في أي مكان قريب. وهذا يعني أن الكريات ركبت بعض التيارات وقطعت مسافات طويلة إلى أن لفظها البحر هنا، وتجمعت وتراكمت بفعل الرياح والمدّ.

في مختبر تومسون بجامعة بلايموث، كان الطالب في سنة التخرج مارك براون، يفرغ عينات من اللفائف التي كانت شبكة دولية من الزملاء قد جمعتها من

الـــشواطئ وأرســـلتها في أكياس مختومة. ومن ثمَّ ينقل هذه العينات إلى قمع فرز زجاجـــي ملـــيء بمحلـــول مركـــز مـــن ملح البحر لكي تطفو عليه الجسيمات البلاســـتيكية. وبعد ذلك، يقوم بترشيح بعض الأشياء التي يعتقد أنه يعرفها، مثل أجـــزاء من عيدان تنظيف الآذان، لكي يتفحصها تحت الميكروسكوب. وأي شيء غير عادي سوف يتم إرساله إلى مقياس الطيف (سبكتوميتر).

يتطلب كل من هذه الجسيمات أكثر من ساعة لكي يتم التعرف إليه. ويتبين أن نحـــواً مـــن ثلـــث هذه الجسيمات هو عبارة عن ألياف طبيعية مثل الأعشاب البحـــرية، والثلث الثاني من المواد البلاستيكية، والثلث الأخير عبارة عن جسيمات مجهـــولة الهـــوية، وهـــو ما يعني أنه لم يتم العثور على نظير لها في قاعدة البيانات البوليمتـــرية، أو أن الجسيمات بقيت في المياه مدة طويلة من الزمن إلى حدٍّ تحلّلت معـــه ألوانها، أو أنها أصغر بكثير من أن تتفحصها ماكينتهم التي تحلل أجزاء لا تقل أحجامها عن 20 ميكرون، أي أدقّ بقليل من شعرة الإنسان؛ وهذا يعني أننا نقلل مـــن أهمـــية المواد البلاستيكية التي نعثر عليها. والجواب الصحيح هو أننا لا نعرف مقدار ما يوجد منها هناك.

مـــا يعـــرفانه هو أن هناك كميات هائلة منها الآن أكثر من أي وقت مضى. ففـــي مستهل القرن العشرين، قام عالم الأحياء البحرية أليستير هاردي من جامعة بلايمـــوث بتطوير جهاز يمكن لقارب استكشاف في المناطق القطبية أن يقطره على عمـــق 10 أمـــتار تحت سطح الماء لجمع عينات من الكريل، وهو كائن لا فقاري بحجم النملة ويشبه القريدس، وتعتمد عليه غالبية مكونات سلسلة الطعام على ظهر هـــذا الكـــوكب. وفي الثلاثينيات من القرن الماضي، أدخل تعديلات على الجهاز سمحـــت له بقياس عوالق أصغر حجماً بكثير. ويستخدم هذا الجهاز عضواً دواراً لتقلـــيب خـــيوط حريرية متحركة شبيهة بطريقة تحريك المغاسل العامة للمناشف القطنـــية. ومع مرور الحرير فوق فتحة ما، يعمل على ترشيح العوالق من المياه التي تمر من خلاله. وتتميز كل حزمة حريرية بالقدرة على جمع العينات من على مسافة 500 ميل بحري. أما السفن التجارية الإنكليزية التي تستخدم ممرات الشحن البحرية عبر شمال الأطلسي فقد تمكن هاردي من إقناعها بالعمل على سحب جهاز مسجّل

العوالق المستمر على مدى عدة عقود، وجمع قاعدة بيانات قيّمة إلى حدّ أنه حصل على لقب فارس مكافأة له على مساهماته في العلوم البحرية.

وكـــان قد أخذ عدداً كبيراً جداً من العينات من المياه المحيطة بالجزر البريطانية ولم يحلّـــل إلا العيـــنات المتكـــررة فقط. وبعد مرور عدة عقود، أدرك ريتشارد تومـــسون أن العيـــنات الـــتي بقيت مخزنة في مستودع ثابت الحرارة تابع لجامعة بلايموث، هي عبارة عن كبسولة زمنية تحتوي على سجل للتلوث المتزايد. ولذلك اخـــتار ممـــرين شماليّ اسكوتلاندا وأخذ منهما عينات بشكل منتظم: الممر الأول يـــؤدي إلى آيـــسلندا، والآخـــر يؤدي إلى جزر شيتلاند. وقام فريقه بالبحث عن جـــسيمات بلاستيكية قديمة ذات رائحة نتنة ترشح عبر لفائف حريرية. إذ لم يكن هـــناك سبب يدعو إلى فحص الجسيمات التي تعود إلى الفترات التي سبقت الحرب العالمـــية الثانـــية، لأنـــه لم تكن هناك مواد بلاستيكية في تلك الحقبة، في ما عدا الـــباكلايت المستخدم في الأجهزة الهاتفية واللاسلكية، وفي الأجهزة الكهربائية التي هـــي مـــن المـــتانة بحـــيث لا تزال تنتظر دخولها سلسلة الفضلات. أي إن الرزم البلاستيكية القابلة للطرح لم تكن قد اختُرعت بعد.

ولكن بحلول عقد الستينيات من القرن الماضي، باتوا يرون أعداداً متزايدة من الجسيمات البلاستيكية. وبحلول عقد التسعينيات من القرن نفسه، تبين أن العينات باتـــت تحتوي على الأكريليك والبوليستر ومقادير ضئيلة من البوليمترات الصناعية الأخـــرى بكمـــيات تزيد بمقدار ثلاثة أضعاف على ما كان يوجد منها في العقود الـــثلاثة الأخـــيرة. وأكثر ما كان يبعث على الحيرة سجل هاردي للعوالق والذي احتجـــز كل هذه المواد البلاستيكية العالقة في المياه على عمق 10 أمتار تحت سطح البحـــر. فـــبما أن المواد البلاستيكية غالباً ما تعوم على سطح الماء، فهذا يعني أنهم كانـــوا يـــرون جزءاً ضئيلاً فحسب، مما هو موجود فعلاً هناك. ولم تكن كميات المـــواد البلاستيكية في المحيط تتزايد فحسب، بل كانت تظهر في أحجام، صغيرة بما يكفي لركوب التيارات البحرية العالمية.

أدرك فريق تومسون أن العملية الميكانيكية البطيئة - الموج والمدّ الذي يطحن المـــواد علـــى الـــشواطئ محولاً الصخور إلى رمال - تفعل الشيء نفسه مع المواد

البلاستيكية. فالأجزاء الكبيرة كانت تتحول ببطء إلى جسيمات صغيرة. وفي الوقت نفسه، لم يكن هناك ما يشير إلى أن أياً من هذه المواد البلاستيكية يتحلل بطريقة بيولوجية، حتى عندما يتحول إلى جسيمات دقيقة.

تخيلنا أنه يجري طحن هذه المواد لتصبح جسيمات تتناقص أحجامها شيئاً فشيئاً إلى أن تصبح مسحوقاً. وأدركنا أن المواد التي تتناقص أحجامها شيئاً فشيئاً يمكن أن تؤدي إلى مشكلات تتفاقم يوماً بعد يوم.

عندها أدرك الحكايات المرعبة لثعالب الماء التي تختنق وهي تسبح في حلقات من البوليثيلين المتحلل من صناديق الجعة، وطيور الأوز وطيور النورس التي تعلق في شباك صيد السمك، والسلحفاة البحرية الخضراء التي ماتت في هاواي بعد أن علق في أحشائها مشط صغير وحبل بطول 30 سنتيمتراً من النايلون ودولاب للعبة. لكن أسوأ ملاحظاته الشخصية كانت نابعة من دراسة لجثث فولمار (طائر بحري) التي وصلت إلى شاطئ بحر الشمال. لقد كانت أمعاؤها تحتوي على مواد بلاستيكية بنسبة 95 في المئة، أي بمعدل وسطي مقداره 44 قطعة لكل طائر. ولو حسبنا كمية متناسبة مع حجم الإنسان فسوف نحصل على وزن يقارب اثنين كيلوغرام ونصفاً.

لم تكن تتوافر وسيلة لمعرفة ما إذا كانت المواد البلاستيكية هي التي أدت إلى وفاتها، على الرغم من أنه يمكن القول بدقة كافية إن العديد من القطع غير القابلة للهضم من المواد البلاستيكية هي التي سدّت أمعاءها. وعلل تومسون المسألة بالقول إنه إذا كانت القطع البلاستيكية الكبيرة تتحلل إلى جسيمات صغيرة، فمن المرجح أن الكائنات الصغيرة الحجم سوف تستهلكها. وبناء على ذلك، أجرى تجربة في حوض صناعي باستخدام ديدان حلقية تعيش في القاع وتقتات على الكائنات العضوية الساكنة، وحيوانات قشرية ترشح المواد العضوية العالقة في المياه، وبراغيث رملية تأكل فتات الصخور على الشواطئ. في تلك التربة، جرت إضافة جسيمات وألياف بلاستيكية بكميات متناسبة بأحجام صغيرة. وقد قامت كل من هذه المخلوقات بالتهامها.

عندما وصلت هذه الجسيمات إلى أمعاء هذه المخلوقات، كان الإمساك الذي أصابها أمراً مهلكاً. ولو أن هذه الجسيمات كانت متناهية في الصغر، لعبرت

القنوات الهضمية للكائنات غير الفقارية وخرجت من أحشائها دون أن تتسبب بأي ضرر. إذن، هل يعني ذلك أن المواد البلاستيكية شديدة الاستقرار إلى حدّ أنها غير سامة؟ وما هي المرحلة التي تبدأ عندها بالتحلل الطبيعي، وعندما تتحلل، فهل ستطلق بعض المواد الكيميائية الرهيبة التي تعرّض حياة الكائنات الحية للخطر بعد وقت طويل في المستقبل؟

لم يعرف ريتشارد تومسون الجواب. ولم يكن أي شخص آخر يعرف الجواب لأن المواد البلاستيكية لم تظهر منذ مدة بعيدة بما يكفي لكي نعرف كم ستدوم أو ماذا سيحل بها. وكان فريقه قد تعرّف إلى تسعة أنواع مختلفة في البحر حتى الآن، وكانت من الأكريليك والنايلون والبوليستر والبوليبروبيلين وكلوريد البوليفينيل. وكل ما كان يعرفه هو أن الكائنات الحية كافة سوف تقوم بالتهامها في غضون وقت وجيز. وعندما تتحول هذه القطع إلى جسيمات على شكل مسحوق، فسوف يبتلعها كل كائن بما في ذلك العوالق الحيوانية.

وهناك مصدران للجسيمات البلاستيكية الدقيقة التي لم يسبق لتومسون أن رآها.

لقد كانت الأكياس البلاستيكية تسدّ كل شيء بدءاً من مصارف المياه المبتذلة إلى حناجر السلاحف البحرية التي اعتقدت خطأً أنها قناديل البحر. وباتت تتوافر نماذج قابلة للتحلل من الناحية البيولوجية على نحو متزايد، سعى فريق تومسون للتعرف إليها. وتبين لهم أن معظمها كان مجرد مزيج من السيليلوز والبوليمرات (مواد كيميائية مركبة). وبعد تحلل نشاء السيليلوز، ظلت آلاف الجسيمات البلاستيكية النقية وغير المرئية تقريباً.

كان يجري التسويق لبعض هذه الأكياس على أنها تتحلل إلى مزيج مع ارتفاع درجة الحرارة المتولّدة من تحلل النفايات العضوية، بحيث تجاوز 100 درجة فهرنهايت. ربما ستقوم بذلك، لكن ذلك لا يحصل على الشواطئ ولا في المياه المالحة. وعلم أنه بعد أن يحزموا الأكياس البلاستيكية بحبال المراسي في ميناء بلايموث، يمكنك حينها أن تحمل فيها الخضر بعد سنة من ذلك.

الشيء الأكثر مدعاة للسخط هو ما اكتشفه الطالب مارك براون لدى ذهابه إلى صيدلية لشراء بعض الأدوية، وذلك عندما فتح براون الدرج العلوي في خزانة المختــبر ووجد في داخله بعض أدوات الزينة النسائية: كريمات لتدليك البشرة بعد الاســتحمام، وأدوات لفرك الجسم، ومساحيق لتنظيف اليدين. وكان العديد منها يحمل أسماء معروفة: كريم نيوفا لتنعيم البشرة، وكريم الجلد سكينسيتيكال، وكريم تلميع البشرة دي دي أف المصنوع من الفراولة واللوز. وبعضها الآخر يحمل أسماء تجاريــة دولية مثل ستارت فريش الذي تنتجه شركة بوند، وأنبوب معجون أسنان كولغيت آيسي بلاست، وصابونة نيتروجينا، وكليراسيل. وبعض هذه المواد يتوافر في الــولايات المــتحدة، في حين أن بعضها الآخر لا يتوافر إلا في المملكة المتحدة. لكنها، جميعها، تشترك في شيء واحد.

"القشريات، عبارة عن حبيبات صغيرة تدلّك جلدك أثناء الاستحمام". اختَر أنــبوباً بلــون الدراق يحمل اسم سان آيفز أبريكوت سكراب، 100 في المئة من القــشريات الطبيعــية. لا بــأس بهذه المواد. فالحبيبات في الواقع أجزاء من بذور الجوجــوبا وقــشور الجوز. وتستخدم منتجات طبيعية أخرى بذور العنب وقشور المــشمش، والــسكر الخشن أو ملح البحر. ويضيف وهو يمسح يديه: "أما باقي المواد، فقد تحولت إلى بلاستيك".

وجد على غلاف كل من هذه المنتجات في فقرة المكونات *حبيبات دقيقة من البوليثــيلين* أو *كــريات دقيقة من البوليثيلين* أو *قطرات من البوليثيلين*، أو *عبارة البوليثيلين* فحسب.

"هــل يمكــنك تــصديق ذلك؟" طلب ريتشارد واحداً منها من دون تحديد الاسم، وبصوت مرتفع دفع أصحاب الوجوه المنكبة على الميكروسكوبات إلى رفع رؤوســهم والنظر إليه. وقال: "إنهم يبيعون مواد بلاستيكية يراد منها الوصول إلى مجــاري الصرف، والمياه المبتذلة، لتصل إلى الأنهار بعد ذلك، ومنها إلى المحيط. إنها أجزاء دقيقة من البلاستيك الذي يمكن لمخلوقات البحر الصغيرة ابتلاعها".

ولمّــا علم أن جسيمات البلاستيك تُستخدم على نحو متزايد في كشط طلاء القــوارب والطائــرات، ارتعــب تومسون خوفاً وقال: "يتساءل المرء أين يجري

الـــتخلص مـــن الكريات البلاستيكية المثقلة بالطلاء، وسوف يكون من الصعب احتوائها في يوم عاصف. ولكن حتى في حال تم احتواؤها، فليست هناك مرشحات في أي مـــن منـــشآت معالجة مياه الصرف الصحي يمكنها عزل مواد بهذا الحجم المتناهي في الصغر. أي إن من المحتم أنها ستصل إلى البيئة".

وينظر من خلال ميكروسكوب براون إلى عينة أُخذت من فنلندا. فيرى أليافاً طـــويلة خضراء اللون، يرجح أنها من نبتة، توجد بين ثلاثة خيوط زرقاء زاهية من المـــرجح أنهـــا لا تعود إلى نباتات. ثم يضع يديه على سطح الطاولة، ويحرّك قدميه علـــى مسند القدمين قائلاً: "فكر في الأمر على هذا النحو. لنفترض أن النشاطات كافة التي يقوم بها بنو البشر قد توقفت في الغد، وأنه وبشكل مفاجئ لم يعد هناك مـــن ينـــتج المواد البلاستيكية. فبناءً على الكميات المتوافرة من هذه المواد حالياً، وبالنظر إلى طريقة تحللها، سوف تتعامل الكائنات الحية مع هذه المواد إلى أجل غير محدود، ربما على مدى عدة آلاف من السنين، وربما أكثر من ذلك".

إذا نظرنا إلى المسألة من ناحية معينة، فإننا نجد أن المواد البلاستيكية متوافرة في العالم منذ ملايين السنين. فالمواد البلاستيكية عبارة عن بوليمرات، وهي تشكيلات من جزيئات بسيطة من ذرّات الكربون والهيدروجين مترابطة بعضها مع بعض على نحـــو متكـــرر بحيث تشكل سلاسل. وعلى سبيل المثال، نسجت العناكب ألياف البوليمر التي تسمى أليافاً حريرية قبل أن يبدأ العصر الكربوني، عندما ظهرت فوق الأشـــجار وبدأت بصنع السيليلوز والخشبين، وهما من البوليمرات الطبيعية. وكما أن القطـــن والمطاط بوليمران طبيعيان أيضاً، فنحن نصنع بعضاً منها بأنفسنا على شكل كولاجين يضمّ – من بين جملة من العناصر الأخرى – أظافر أصابعنا.

أما البوليمر الطبيعي الآخر القابل للتشكل والشديد القرب من مفهومنا للمواد البلاستيكية، فهو إفرازات خنفساء آسيوية نطلق عليها اسم شيلاك. وكان البحث عـــن شـــيلاك صناعي هو السبب الذي قاد في يوم من الأيام العالم الكيميائي ليو باكيلاند إلى مزج حمض الكربوليك القطراني – الفينول – مع غاز الفورمالديهايد في مرآب سيارته في يونكرز بولاية نيويورك. كان الشيلاك حتى ذلك الحين الطلاء

الوحـــيد المتوافر للأسلاك والوصلات الكهربائية. وأصبحت الثمرة القابلة لتشكل الباكيلايت، وأصبح باكيلاند رجلاً واسع الثراء وأضحى العالم مكاناً مختلفاً تماماً.

وســرعان مـــا انــشغل العلمـــاء الكيميائيون في تكسير سلاسل جزيئات الهيدروكربون الطويلة المستخرجة من النفط الخام إلى جزيئات أصغر منها، ثم مزج الــناتج لمعــرفة ما الذي سينجم عن تغييرات على أول مادة بلاستيكية من صنع الإنـــسان كان قد أنتجها باكيلاند. وقد أدت إضافة الكلور إلى إنتاج بوليمر قوي وقـــاسٍ لا يشبه أي شيء طبيعي، وهو ما بات يُعرف اليوم *بالبي في سي*. كذلك أدى نفــخ الغـــاز في بوليمر آخر أثناء تشكله إلى إنتاج فقاعات قاسية ومترابطة تــسمى البوليــسْتيرين الذي غالباً ما يُشتهر بالاسم التجاري ستيروفوم. كما أن الــبحث المتواصـــل عـــن حرير صناعي أدى إلى إنتاج مادة النايلون. وقد أحدث الإنــتاج الــضخم للــنايلون ثــورة في صناعة أدوات الزينة وساعد على القبول بالبلاســتيك كأحد المنجزات الهامة للحياة العصرية. كما أن اندلاع الحرب العالمية الثانـــية، قد أدى إلى تحويل غالبية منتجات النايلون والبلاستيك إلى المجهود الحربي، والذي لم يعمل إلا على زيادة رغبة الناس في إنتاج المزيد منها.

بعـــد العـــام 1945، ظهـــرت منتجات لم يسبق أن كانت من جملة البضائع الاســتهلاكية في العـــالم بـــوجه عام، مثل المنسوجات المصنوعة من الأكريليك، والبلكـــسيغلاس، وقوارير البوليثيلين، ومستوعبات البوليبروبيلين، وألعاب *المطاط الـــرغوي* المصنوع من البوليريثان. وكانت غالبية المنتجات التي غيّرت العالم عبارة عن أدوات التوضيب الشفافة، بما في ذلك اللفائف المصنوعة من كلوريد البوليفنيل والبوليثيلين التي تسمح لنا برؤية الأطعمة المخزنة في داخلها وتبقيها في حالة جيدة مدة أطول مما كنا نعهده من قبل.

وفي غـــضون عشر سنوات، اتضح الجانب السيئ لهذه المادة العجيبة. وكانت **لايـــف ماغازين** هي التي صاغت عبارة *مجتمع طرح الفضلات*، على الرغم من أن فكـــرة الــتخلص من القمامة لم تكن جديدة. فهذا ما قام به البشر منذ بداية ترك عظـــام الطـــرائد وقـــشور المحاصيل، التي كانت الكائنات العضوية الأخرى تتولّى

أمـــرها. وعـــندما دخلت السلع المصنَّعة سيل النفايات، اعتُبرت في البداية أنها أقل إثـــارة للاشمئـــزاز من الفضلات العضوية الكريهة الرائحة. وأصبح الطوب الخزف المهـــشم الـــركامَ المستخدم في المباني على مدى الأجيال المتعاقبة. وعادت الثياب المطـــروحة إلى الظهور في الأسواق الثانوية التي يديرها تجار الملابس، أو كان يجري إعـــادة تدويرها لصنع أقمشة جديدة. وصار من الممكن تفكيك الماكينات المعطلة الـــتي تراكمت في ساحات الخردة من أجل الحصول على قطع غيار أو تحويلها إلى ابـــتكارات جديـــدة. فـــضلاً عن إمكانية صهر المعادن لتحويلها إلى شيء مختلف بالكلّـــية. حتى إن المعدات الحربية التي استُخدمت في الحرب العالمية الثانية اعتمدت بكـــل ما في الكلمة من معنى - في حالة سلاح البحرية وسلاح الجو اليابانيَّين على الأقل - على أكوام الخردة الأميركية.

ووجد عالم الآثار وليام راثجي من جامعة ستانفورد - الذي صنع لنفسه مهـــنة من دراسة النفايات في أميركا، ومن محاولاته المستمرّة لتحرير المسؤولين عـــن إدارة الفـــضلات من وَهْمٍ ما يعتبره خرافة - أن المواد البلاستيكية هي المـــسؤولة عـــن إغراق البلاد بالنفايات. كذلك وجد وليام في الثمانينيات من القـــرن الماضـــي من خلال *مشروع النفايات* الذي امتد على مدى عدة عقود، بحـــيث كان الطلاب يزنون ويقيسون فضلات توازي ما تنتجه المباني السكنية طـــوال الأسبوع، على عكس الاعتقاد الشائع، أن المواد البلاستيكية لا تشكل ســـوى 20 في المئة من حجم الفضلات المدفونة، ويعود ذلك جزئياً إلى إمكانية ضـــغطها في حـــين يستحيل ضغط النفايات الأخرى. وعلى الرغم من النسب المئوية المتزايدة من المواد البلاستيكية التي لا تزال تُنتج منذ ذلك الحين، فإن وليام لا يتوقع حدوث تغيّر في تلك النسبة لأن العمليات التصنيعية المتطورة تستخدم كمـــيات أقل من البلاستيك في كل زجاجة من المياه الغازية أو كل لفافة يراد التخلص منها.

يقول وليام إن معظم النفايات يتألف من ركام الأبنية والمنتجات الورقية. كما أنه يزعم بأن أوراق الصحف لا تتحلل بيولوجياً عندما تُدفن بعيداً عن الماء والهواء. ولهذا السبب لدينا لفائف ورقية من مصر يعود تاريخها إلى 3000 عام. ولا يزال في

إمكانـنا سحب أوراق صحف يمكن قراءتها بسهولة من النفايات التي تعود إلى الثلاثينيات من القرن الماضي. وستبقى هناك مدة 10000 عام أخرى.

لكنه يوافق على أن البلاستيك يجسّد ذنباً جماعياً ارتكبناه في حق البيئة من خلال إغراقها بالنفايات. وهناك شيء في البلاستيك يبقى لفترة طويلة. وربما كان وجه الخلاف له علاقة بما يحصل خارج أكوام النفايات، حيث إن أوراق الصحف تتمزق بفعل الرياح، وتتشقق بفعل أشعة الشمس، وتتحلل تحت وابل المطر، إذا لم تحترق أولاً.

ولكن ما يحدث للبلاستيك يبدو أكثر نشاطاً عندما لا يتم جمع النفايات على الإطلاق. لقد سكن البشر على نحو متواصل محمية هوبي الهندية الواقعة شمالّ أريزونا منذ العام 1000 بعد الميلاد، وهي مدة تفوق مدة استيطانهم أي موقع آخر في الولايات المتحدة التي نعرفها اليوم. وتنتشر قرى هوبي الرئيسية على سفوح ثلاث هضاب مستوية وتتوافر لها زاوية رؤية مقدارها 360 درجة تشمل أنحاء الصحراء كافة المحيطة بها. وعلى مدى قرون، ألقى سكان هوبي نفاياتهم ببساطة، والتي تتألف من بقايا الأطعمة وفتات السيراميك، على منحدرات تلك الهضاب. وتولّت حيوانات القيوط والنسور أمر هذه البقايا، في حين امتزج فتات السيراميك مع الأرض التي جاء منها.

سارت هذه العملية بشكل ممتاز حتى منتصف القرن العشرين، عندما لم تعد تتحلل النفايات التي تُلقى على منحدرات الهضاب. وأصبح أبناء هوبي محاطين بأكوام متزايدة من النفايات الجديدة المنيعة أمام الطبيعة. وكانت الطريقة الوحيدة لجعل هذه الأكوام تختفي هي طرحها في الصحراء. لكنها لا تزال هناك، عالقة في أغصان نباتات القصعين والمسكيت، وعلى جذوع أشجار الصبار.

إلى الجنوب من هضاب هوبي، ترتفع قمم سان فرانسيسكو مسافة 3800 متر: وهي جبال مقدسة يكسوها غطاء أبيض كل شتاء باستثناء السنوات الأخيرة لأنه بات من النادر أن تتساقط الثلوج. وفي هذا العصر الذي يتميز بالجفاف الطويل وارتفاع درجات الحرارة، كان قدوم عمال المصاعد الذين يدنّسون الأرض

المقدسة بماكيناتهم المقرقعة وأموالهم كما يدّعي الهنود، يعتبر أمراً جديداً. وآخر تدنيساتهم هو صنع ثلوج صناعية لمنحدرات التزلج باستخدام المياه المبتذلة، وهو عمل يشبّهه الهنود بتلطيخ المقدسات بالقذارة.

تقع إلى الشرق من قمم سان فرانسيسكو جبال الروكي الأكثر ارتفاعاً، وإلى الغرب منها جبال سييرا مادريس، التي يزيد ارتفاع قممها البركانية على جبال الروكي. ويستحيل علينا تخيل أن كل هذه الجبال الضخمة ستتحلل في يوم من الأيام وتغرق في البحر، أي كل جلمود، وكل صخرة ناتئة، وكل مرتفع، وكل قمّة، وكل جدار لواد ضيّق، ستتحلل أملاحها المعدنية للمحافظة على ملوحة المحيطات، وستوفر موادها المغذية في ترابها الغذاء لعصر بيولوجي بحري جديد مع اختفاء العصر السابق في أسفل صخوره الرسوبية.

ولكن قبل أن يحدث ذلك بزمن طويل، لا بدّ من أن تسبق هذه الرواسب مادة أخف وزناً بكثير وأسرع وصولاً إلى البحر من الصخور أو من حبيبات الطمي.

عرف القبطان تشارلز مور الذي يعمل في لونغ بيتش بولاية كاليفورنيا، الواقع المأساوي عندما وجّه مركبه المصنوع من الألمنيوم في ذلك اليوم من العام 1997، وهو يبحر مغادراً هونولولو إلى منطقة تقع في غرب المحيط الهادئ لطالما كان يتجنّبها. وكان يطلَق عليها في بعض الأحيان منطقة الجياد، وهي عبارة عن منطقة بحجم تكساس تمتد في المحيط بين هاواي وكاليفورنيا، ونادراً ما كان البحارة يقتربون منها بسبب الدوامة الدائمة البطيئة الدوران والعالية الضغط من الهواء الاستوائي الحارّ والتي تعمل على جذب الرياح وحبسها في الداخل. وأسفل تلك الدوامة، تدور المياه في اتجاه عقارب الساعة نحو منخفض في المركز.

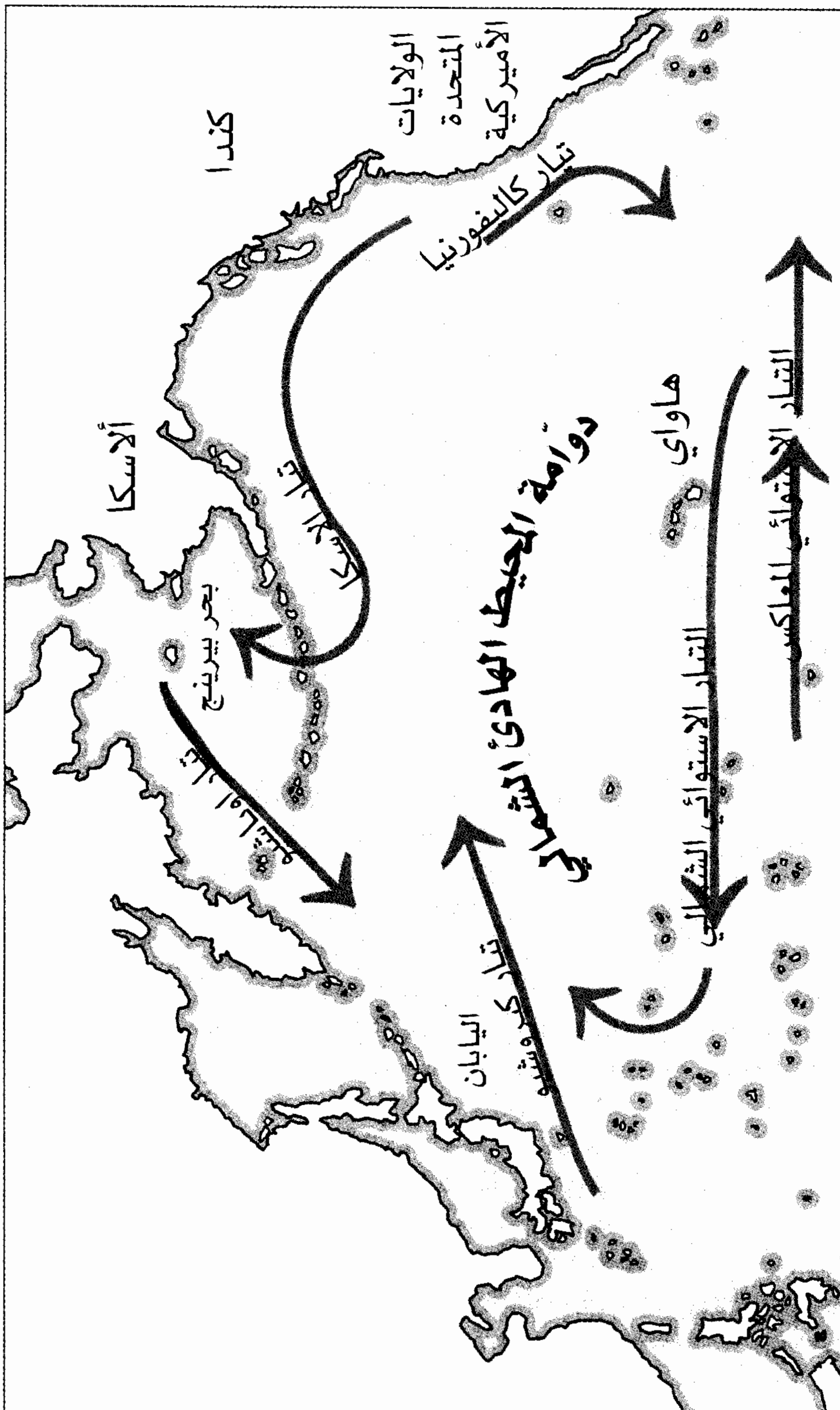
الاسم الصحيح لتلك الناحية من المحيط هو حلقة شمال المحيط الهادئ شبه الاستوائية، على الرغم من أنه سرعان ما عرف مور أن من يرسم خرائط المحيطات يطلق عليها اسماً آخر وهو رقعة النفايات العظيمة في المحيط الهادئ. وعندما توجّه مور نحو حوض حيث ينتهي كل شيء يصل إلى المياه بدءاً من نصف حافة المحيط الهادئ، ويدور ببطء في اتجاه المفرزات الصناعية المرعبة، وجد وأفراد طاقمه على مدى أسبوع

أنهـــم يعبرون بحراً بحجم قارّة صغيرة مغطى بالنفايات العائمة. لم يكن الأمر بعيد الشبه عـــن ســـفينة قطبـــية تشقّ طريقها عبر جبال الجليد، باستثناء أن الأجسام التي كانت تـــتجمع حولهم هي عبارة عن أكوام من الفناجين، وسدادات القوارير، وخيوط شباك الصيد، وقطع من صرر البوليستيرين، وحلقات الصناديق السداسية، والبالونات، وقطع سميكة من لفافات السندويتشات، وأكياس بلاستيكية طافية لا تُعدّ ولا تُحصى.

تقاعـــد مـــور قبل ذلك بسنتين من عمله في صناعة المفروشات. إنه رجل لا يـــزال أســـود الشعر ويهوى التزحلق على الماء، وقد بنى لنفسه قارباً وخطط لكي يعـــيش مرحلة تقاعد مبكرة ونشيطة. نشأ على يد والدٍ بحار وحصل على شهادة قبطان من قبل خفر السواحل الأميركي، وقام بتشكيل مجموعة تطوعية لمراقبة البيئة البحـــرية. وبعـــد رحلـــته المرعبة التي أوصلته إلى رقعة النفايات العظيمة في المحيط الهـــادئ، توجهت مجموعته إلى ما بات يعرف الآن بمؤسسة ألغيتا للبحوث البحرية المتخصصـــة بانتشال مخلفات نصف قرن من مخلفات السفن، علماً بأن 90 في المئة من النفايات التي رآها كانت من مواد بلاستيكية.

الـــشيء الـــذي أذهل تشارلز مور، كان معرفته للمصدر الذي جاءت منه هذه الـــنفايات. ففـــي العام 1975، قدّرت الأكاديمية الوطنية الأميركية للعلوم بأن السفن كافـــة ترمـــي 4 ملايـــين كيلوغرام من المخلفات البلاستيكية سنوياً. وقد أظهر بحث أُجـــري بعد ذلك، أن الأسطول البحري العالمي لوحده يطرح يومياً نحواً من 639000 مـــستوعب بلاســـتيكي. لكن مور اكتشف أن ما تطرحه السفن التجارية والعسكرية كافة ليس سوى فتات من البوليمر في المحيط بالمقارنة بما كان يتدفق من الشاطئ.

وتـــبين له أن السبب الحقيقي للنسبة الضئيلة من المواد البلاستيكية في مكبّات النفايات، يرجع إلى أن معظمها يصل إلى مياه المحيط. فبعد أخذ العينات على مدى ســـنين مـــن دائرة شمال المحيط الأطلسي، استنتج مور بأن 80 في المئة من الأجسام الطافية في وسط المحيط جرى طرحها أساساً في اليابسة. وهي إما أنها سقطت بفعل الـــرياح من شاحنات نقل النفايات أو تطايرات من مكبّات النفايات، أو سقطت من مستوعبات الشحن البرّي ووصلت إلى أنابيب تصريف المياه، ومنها إلى الأنهار أو أن الرياح هي التي حملتها إلى هذه الدائرة المتسعة.



خريطة حلقة شمال الباسيفيك.

ويقول القبطان مور للمسافرين على مركبه: "هذا هو المكان الذي تصل إليه الأشـــياء كافة التي تحملها الأنهار إلى البحر". وهي العبارة نفسها التي يقولها العلماء الجيولوجـــيون لطلابهـــم منذ تطور هذا العلم، في وصف لعملية التعرية العنيدة التي تحول الجبال إلى أملاح ذائبة وأجزاء صغيرة بما يكفي لكي تحملها مياه الأمطار إلى المحيط، بحيث تتحول إلى طبقات من صخور المستقبل البعيد. وما يشير إليه مور هو نـــوع مـــن جريان المياه والترسيب لم تعرفه الأرض منذ 5 مليارات عام من الزمن الجيولوجي لغاية الآن، ولكن من المرجح أن تعرفه من الآن فصاعداً.

في أثـــناء عبوره أول ألف ميل من الدائرة، قدّر مور وجود ربع كيلوغرام في كل 100 متـــر مربع من النفايات الطافية على السطح، وتوصل إلى الاستنتاج بأنه يوجد 3 ملايـــين طـــن من البلاستيك هناك. وتبين أن تقديراته تطابقت مع حسابات البحرية الأميركية. كان ذلك الرقم الصاعق الأول من بين العديد من الأرقام التي سيصادفها في حـــياته. كما أنه لم يكن يمثّل سوى المواد البلاستيكية الظاهرة. أي إن هناك كمية غير محـــددة مـــن الأجزاء الكبيرة نمت عليها الطحالب والحيوانات القشرية البحرية إلى أن غرقت. وفي العام 1998، عاد مور ومعه جهاز على غرار الجهاز الذي استخدمه السير أليستير هاردي في معاينة الكريل، وتبين له وجود المزيد من المواد البلاستيكية التي يزيد وزنهـــا علـــى وزن العوالق الطافية على سطح المحيط. وفي الواقع، لم يكن هذا التقدير المذهل دقيقاً إذ إن وزن البلاستيك يزيد على وزن العوالق بمقدار ستة أضعاف.

وعندما أخذ عينات بالقرب من مصبات جداول لوس أنجلوس التي تصب في المحيط الهادئ، ارتفعت التقديرات بمقدار 100 ضعف، ولا تزال ترتفع في كل عام. وكـــان يقارن حتى ذلك الحين تلك البيانات بالبيانات التي جمعها العالم البيولوجي البحـــري ريتـــشارد تومسون من جامعة بلايموث. وعلى غرار تومسون، ما أذهله على الخصوص كانت الأكياس البلاستيكية والكريات الصغيرة من البلاستيك الخام المـــتواجدة دائمـــاً. ففـــي الهـــند فقط، هناك 5000 منشأة معالجة تنتج الأكياس البلاســـتيكية، فضلاً عن أن كينيا تطرح 4000 طن من هذه الأكياس في كل شهر مع عدم توافر قدرات لإعادة معالجتها.

وفي مـــا يـــتعلق بالكريات الصغيرة التي تعرف بالنوردل، يجري تصنيع 3 كدريليون، أي حوالى 125 مليار كيلوغرام، من هذه الكريات سنوياً. لم يكن مـــور يجـــدها في كل مكان فحسب، بل إنه كان يرى قطعاً بلاستيكية عالقة داخل الأجسام الشفافة لقناديل البحر والسالب (نوع من الأسماك التي تعيش في المـــياه العميقة)، وهي المخلوقات الأكثر تناسلاً وانتشاراً في المحيط. وعلى غرار الطـــيور المائـــية، حسبت هذه المخلوقات أن هذه الكريات الزاهية هي بيض الـــسمك، وأن الكـــريات الداكـــنة هي بيض الكريل. فالله وحده يعلم عدد الكدريليونات الإضافية من القطع الصغيرة المطلية بمواد كيميائية لتنظيف الجسم وبأحجـــام لقم صغيرة مثالية تُلقى في البحر لتأكلها المخلوقات الصغيرة وليس المخلوقات الكبيرة.

ما الذي يعنيه ذلك بالنسبة إلى المحيط، والنظام البيئي، والمستقبل؟ لقد ظهرت جمـــيع هـــذه القطـــع البلاستيكية في غضون 50 سنة ونيف. هل سيتزايد تركيز مكـــوناتها الكيميائية أو المواد الإضافية التي فيها، مثل الملونات على غرار النحاس المعـــدني، مـــع مرورها في سلسلة الغذاء وتغيّر سير التطور؟ هل ستبقى مدة طويلة تكفـــي لكـــي تدخل سجل المتحجرات؟ وهل سيجد علماء الجيولوجيا بعد عدة ملايـــين مـــن السنين قطعاً من ألعاب باربي مدفونة في الكتل المتشكلة في رواسب قـــيعان الـــبحار؟ وهـــل ستبقى في حالة سليمة لكي يصار إلى جمعها مثل عظام الديناصورات؟ أم أنها ستتحلل أولاً وتطلق هيدروكربونات ترشح من مقبرة نبتون بلاستيكية شاسعة في الدهور التالية، تاركة بصمات ألعاب باربي وكين منقوشة في الصخور على مدى الدهور القادمة؟

بدأ مور وتومسون باستشارة خبراء في الموادّ. ولقد كان الكيميائي الجيولوجي هيديـــشيغا تاكـــادا من جامعة طوكيو والمتخصص في دراسة المواد الكيميائية التي تعـــرقل إفراز الهرمونات، أو *خلاطات الأجناس*، في مهمة شاقة أراد من خلالها أن يـــبحث بنفسه في الشرور التي تنبعث من مكبّات النفايات في مختلف أنحاء جنوب شـــرق آسيا. وهو يتفحص المواد البلاستيكية التي تُسحب من بحر اليابان وخليج

طوكــيو. وقد أشار إلى أن الكريات والقطع البلاستيكية الأخرى تعمل في البحر كمغناطيسات وكإسفنج تمتص السموم مثل *الدي دي تي والبي سي بي*.

تم حظر استخدام ثنائي الفينيل المعالج بالكلور السام - بي سي بي - في صنع مواد بلاســتيكية أكثــر مــرونة مــنذ العام 1970، ومن المعلوم أنه يساعد على الإخلال بالإفــرازات الهــرمونية، فــضلاً عن العديد من المشكلات الأخرى، كما في الأسماك الخنثوية والدببة القطبية. وكما الكبسولات التي تحرر مع مرور الزمن، فسوف تتسرّب مــن النفايات البلاستيكية مادة البي سي بي بالتدريج في المحيط على مدى عدة قرون. ولكــن كما اكتشف تاكادا أيضاً، فإن السموم التي تطفو بحرّية والتي تأتي من مصادر مخــتلفة، كــأوراق النسخ، وشحوم السيارات، وسوائل التبريد، وأنابيب الفلوريسنت القديمة، والنفايات السيئة السمعة التي طرحتها مصانع جنرال إلكتريك ومونساتا مباشرة في الجداول والأنهار، جميعها تلتصق على الفور بأسطح هذه القطع البلاستيكية العائمة.

وجــدت إحــدى الدراســات أن هناك رابطاً مباشراً بين المواد البلاستيكية المهــضومة والبي سي بي في الأنسجة الدهنية لطيور البوفين. والمدهش في الأمر هو الكمــية. فقــد وجد تاكادا وزملاؤه أن الكريات البلاستيكية التي أكلتها الطيور عملــت على تركيز السموم إلى أن بلغت مستوى يزيد بمقدار مليون ضعف على تركيز السموم العادي في مياه البحر.

في العام 2005، أشار مور إلى بقعة من النفايات العائمة في المحيط الهادئ تبلغ مساحتها 25 مليون كيلومتر مربع، أي ما يوازي مساحة أفريقيا. لم تكن تلك هي الــبقعة الوحيدة، فهناك على ظهر هذا الكوكب ست بقع محيطية دائرية استوائية أخــرى، تعــج جمــيعها بالــنفايات البشعة. ويمكن تشبيه الأمر بحدوث انفجار بلاستيكي في العالم انطلاقاً من بذرة صغيرة بعد الحرب العالمية الثانية لا تزال تتسع. وحــتى وإن تــوقفت عملــيات الإنتاج كافة فجأة، فإن هناك كميات مذهلة من الــنفايات التي تتميز بقدرة عالية على التحمل على ظهر الكوكب أصلاً. ويعتقد مور أن النفايات البلاستيكية هي السمة السطحية الأكثر شيوعاً في محيطات العالم. كــم ستدوم هذه النفايات؟ وهل هناك أي بدائل حميدة وأقل سمّية يمكن أن تلجأ إليها الحضارة، مخافة أن تزداد النفايات البلاستيكية في العالم؟

في الخـــريف من ذلك العام، اجتمع مور وتومسون وتاكادا على هامش قمة بحـــثت مـــشكلة المـــواد البلاستيكية البحرية في لوس أنجلوس مع الدكتور أنتوني أنـــدرادي، وهـــو عـــالم بحثي شهير في مثلث البحوث بشمال كاليفورنيا. كان أندرادي قد جاء من سريلانكا التي تعتبر واحدة من كبرى الدول التي تنتج المطاط في جنوب آسيا. ولّما كان يدرس علوم البوليمر في الجامعة، تخلّى عن فكرة البحث في صـــناعة المطاط بعد أن لفتت انتباهه الصناعات البلاستيكية الرائجة. وجمع في نهايـــة المطاف مجلداً من 800 صفحة حمل عنوان Plastics in the Environment، وصـــفّقت لـــه رجـــال الصناعة وعلماء البيئة على حدّ سواء بسبب الأجوبة التي تضمنها الكتاب.

وقـــال أندرادي للعلماء البحريين المجتمعين إن دراسة المواد البلاستيكية على المـــدى البعـــيد تعني ذلك الوصف تماماً: *المدى البعيد*. وقال إنها ليست بمفاجأة أن تتـــسبب المـــواد البلاســـتيكية في فوضـــى دائمة في المحيطات. فمرونتها، وتعدد اســـتعمالاتها (يمكـــن أن تعوم أو تغرق)، واستحالة رؤيتها في الماء تقريباً، وقدرة تحملـــها، ومتانتها الفائقة، هي المزايا التي حملت شركات تصنيع شباك الصيد على التخلـــي عـــن استخدام الألياف الطبيعية والاستعاضة عنها بالألياف الصناعية مثل النايلون والبوليثيلين. ولكن مع مرور الوقت، تتحلل الألياف الصناعية، حتى عندما تتمزق وتضيع، وتواصل *صيد الأشباح*. ونتيجة لذلك، أصبحت الأجناس البحرية كافـــة من الناحية العملية، بما في ذلك الحيتان، عرضة لخطر الوقوع في شرك العقد الكبيرة من النايلون الطليق في المحيطات.

قـــال أندرادي وكما هي الحال مع المواد الهيدروكربونية الأخرى: "لا بدّ من أن يـــتحلل البلاستيك بيولوجياً، ولكن بمعدل بطيء جداً إلى حدّ أنه سينجم عن ذلـــك القلـــيل من النتائج العملية. ولكن يمكن أن يتحلل ضوئياً ضمن إطار زمني معقول".

ثم شرح المسألة فقال: "عندما تتحلل المواد الهيدروكربونية بيولوجياً، تتفكك جـــزيئاتها البوليمـــرية إلى أجزاء اتحدت في الأصل لتكوينها: ثاني أكسيد الكربون والماء. وعندما تتحلل ضوئياً، تعمل الأشعة فوق البنفسجية على إضعاف قوة الشد

عبر تقطيع الجزيئات البوليمرية المتحدة على شكل سلاسل طويلة إلى أجزاء أقصر. وبما أن قوة البلاستيك تعتمد على طول السلاسل البوليمرية المتشابكة، فإن البلاستيك مع بدء الأشعة فوق البنفسجية بتقطيعها، يبدأ بالتحلل".

كل واحد منا رأى كيف تحول البوليثيلين والمواد البلاستيكية الأخرى إلى اللون الأصفر لتصبح هشّة وتبدأ بالتشقق تحت أشعة الشمس. وغالباً ما تعالَج المواد البلاستيكية باستخدام إضافات تجعلها أكثر مقاومة للأشعة فوق البنفسجية، وهناك إضافات أخرى يمكن أن تجعلها أكثر تحسساً للأشعة فوق البنفسجية. وأشار أندرادي إلى أن باستخدام هذه الإضافات الأخيرة في صنع حلقات الصناديق السداسية، ربما ننقذ أرواح العديد من الكائنات البحرية.

لكن هناك مشكلتان: المشكلة الأولى هي أن البلاستيك يتطلب وقتاً أطول بكثير لكي يتحلل ضوئياً في الماء. فإذا تُرك البلاستيك على اليابسة تحت أشعة الشمس، فسوف يمتص الحرارة تحت البنفسجية وسرعان ما سيصبح أكثر سخونة من الهواء المحيط به. ولكن في المحيط، لا يبقى البلاستيك بارداً بسبب المياه فحسب، بل إن الطحالب تحميه من أشعة الشمس.

والمشكلة الثانية هي أنه على الرغم من أن شباك الصيد المصنوعة من مواد بلاستيكية يمكن لها أن تتحلل ضوئياً وربما تتفكك قبل أن تغرق أي دلفين، فإن طبيعتها الكيميائية لن تتغير طوال عدة مئات وربما آلاف السنين.

البلاستيك هو البلاستيك. فالمادة تبقى بوليمر. والبوليثيلين لا يتحلل بيولوجياً ضمن أي إطار زمني عملي. ولا توجد آلية في البيئة البحرية لتفكيك تلك الجزيئات بيولوجياً. وحتى وإن ساعدت الشباك القابلة للتحلل ضوئياً على بقاء الثدييات البحرية على قيد الحياة، فإنه خلَص إلى أن بقاياها الناعمة جداً سوف تظل في البحر حيث ستجدها الآكلات المرشِّحة.

ثم يقول توني أندرادي: "ما عدا مقداراً ضئيلاً يتحول إلى رماد، فإن كل قطعة بلاستيكية مصنعة في العالم سوف تبقى على حالها طوال 50 عاماً تقريباً. إنها موجودة في مكان ما في البيئة".

لقـــد جاوز الإنتاج الكلي من البلاستيك في النصف الثاني من القرن الماضي ملـــيار طـــن. وهذا ما يتضمن مئات المنتجات البلاستيكية المختلفة، مع حدوث تغـــيرات غـــير معلـــومة نتـــيجة إضافة مركبات لا إنفاذية، وألوان، وحشوات، ومقـــويات، ومثبـــتات ضوئية. ويمكن أن تتفاوت مدة بقائها بدرجة كبيرة جداً. وحـــتى الآن، لم يخـــتفِ أي من هذه المواد. لكن الباحثين سعوا إلى معرفة مقدار الوقت اللازم لكي يتحللَ البوليثيلين بيولوجياً عبر حضن عينة في مستنبت بكتيري حيّ. وقد تبين بعد سنة أن أقل من 1 في المئة قد اختفى.

ويقـــول توني أندرادي: "لقد حصل ذلك في ظل أفضل الظروف المخبرية المـــسيطَر عليها. لكن هذا ما لن تجده في الحياة الفعلية. كما أنه لم يمضِ وقت طويل على ظهور المواد البلاستيكية لكي تطور الميكروباتُ إنزيمات تمكّنها من الـــتعامل معهـــا. وبالتالي فهي يمكن لها أن تُحلل بيولوجياً فقط قسماً جزيئياً ضـــئيلاً جداً من البلاستيك"، وهذا يعني السلاسل البوليمرية الأصغر والمقطَّعة أصـــلاً. وعلـــى الـــرغم من ظهور المواد البلاستيكية القابلة للتحلل بيولوجياً والمشتقة من سكريات نباتية طبيعية، فضلاً عن البوليستر القابل للتحلل بيولوجياً والمـــصنوع مـــن البكتيريا، فإن فرص حلولها محلّ المواد البلاستيكية المشتقة من المواد النفطية ليست كبيرة.

ثم يقـــول أندرادي: "بما أن الهدف من التوضيب حماية الأطعمة من البكتيريا، فـــإن لـــفّ بقايا الأطعمة في مادة بلاستيكية تشجع الميكروبات على التهامها لن يكون عملاً ذكياً".

ولكـــن حتى في حال نجحت هذه المنتجات الجديدة، أو حتى لو اختفى البشر ولم يعـــد هـــناك من ينتج عوداً بلاستيكياً واحداً، فإن المواد البلاستيكية التي سبق إنتاجها سوف تبقى، ولكن إلى متى؟

ويقول أندرادي، وهو رجل متوسط القامة عريض الوجه، بلهجة مقنعة: "لقد حفظـــت الأهرامات المصرية الذرة، والحبوب، وحتى أجزاء بشرية مثل الشعر لأنها خُتمت بحيث لم تعد أشعة الشمس تنفذ إليها مع قليل من الأوكسجين أو الرطوبة. ومكـــبّات الـــنفايات التي نستخدمها شبيهة إلى حدّ ما بذلك. فالمواد البلاستيكية

المدفونة فيها والمعرضة للقليل من المياه، أو الشمس، أو الأوكسجين ستبقى سليمة مــدة أطول. وهذا يصح أيضاً في حال غرقت في المحيط، وغطتها المواد الرسوبية. كما أن لا أوكسجين في قاع البحر، والحرارة متدنية جداً".

ثم ابتسم وقال: "نحن لا نعرف الكثير بالطبع عن علم الأحياء المجهري في تلك الأعمــاق. ربمــا يمكن للكائنات اللاهوائية أن تحللها بيولوجياً، وهذا ليس بالأمر المستبعد. لكن أحداً لم يرسل غواصة إلى الأسفل لكي يتحقق من الأمر. وبناء على ملاحظاتــنا، نجد أن ذلك أمر ممكن. ولذلك يمكننا توقع حدوث تحلل بطيء جداً في قــاع البحر. أي إن هذا التحلل سيتطلب وقتاً أطول بكثير. بل إنه أطول بمقدار عشرة أضعاف".

أطــول من أي شيء بمقدار عشرة أضعاف؟ هل يعني ذلك ألف عام؟ عشرة آلاف عام؟

لا أحــد يعــرف لأنه ما من مادة بلاستيكية تلاشت بطريقة طبيعية بعد. إن ميكــروبات الــيوم تحــتاج إلى وقت طويل لتجزئة الهيدروكربونات إلى مكوناتها الأصــلية بعــد أن تــتعلم النباتات كيف تأكل الخشبين والسيليلوز. ومؤخراً فقد تعلمت كيف تأكل النفط. ولكن لا يوجد مخلوق يمكنه أن يهضم البلاستيك حتى الآن لأن فتــرة خمــسين عاماً هي فترة أقصر بكثير لكي تنشأ عن التطور العملية الكيميائية الحيوية اللازمة.

يقــول أندرادي المتفائل: "ولكن لنمنح العملية مدة تساوي 100000 عام". كان في بلده سريلانكا عندما ضربت موجة التسونامي في العام 2004. ولكن حتى في تلك المنطقة، وبعد أن وجهت المياه الهائجة ضربتها، وجد الناس سبباً للأمل. ثم يــضيف قــائلاً: "أنا على ثقة بأنكم ستجدون العديد من أنواع الميكروبات التي ستــسمح لها جيناتها بالقيام بهذا العمل المفيد للغاية، بحيث تنمو أعدادها وتزدهر. وســيتطلب استهلاك مقادير البلاستيك الموجودة اليوم مئات الآلاف من السنين، ولكن في نهاية المطاف، سوف تتحلل جميعها بيولوجياً. فمادة الخشبين أعقد بكثير، وهــي تتحلل بيولوجياً. إنها مجرد مسألة انتظار ريثما ينتج من عملية التطور كائن يمكنه التعامل مع المواد التي نصنعها".

هل سينتهي الزمن البيولوجي ويبقى بعض البلاستيك؟ سوف يظل هناك دائماً زمن بيولوجي.

سيغير الجيشان والضغط الموادَّ البلاستيكية إلى شيء آخر، كما حصل للأشجار المدفونة في المستنقعات منذ زمن بعيد، التي تحولت بفعل العملية البيولوجية، لا بفعل التحلل البيولوجي، إلى زيت وفحم. ربما ستتحول التركيزات العالية من المواد البلاستيكية إلى شيء شبيه بذلك. لكنها سوف تتغير في نهاية المطاف. فالتغير هو سمة الطبيعة. ولا يوجد شيء يبقى على حاله.

الفصل 9

البقعة النفطية

عــندما يرحل البشر، سيكون البعوض من بين أوائل المستفيدين من رحيلنا. فعلــى الــرغم مــن أن نظرتنا الكونية ربما تحملنا على الاعتقاد بأن الدم البشري ضــروري لبقاء هذه الحشرات، فإن هذه الحشرات الذواقة، في الواقع، قادرة على امتــصاص الــدماء مــن عروق معظم الثدييات الثابتة الحرارة، والزواحف المتغيرة الحــرارة، وحــتى الطــيور. وفي ظل غيابنا، سيهرع الكثير من المخلوقات البرّية والوحــشية لملء الفراغ الذي أوجدناه والإقامة في المساحات التي هجرناها. ولن تتأثــر أعــدادها بعد ذلك بنفاياتنا القاتلة، ولذلك لا بدّ من أن تتضاعف أعدادها بكثــرة إلى حــدّ أن المخلفــات العضوية التي تركتها البشرية وراءها، والتي يقدّر البيولوجي الشهير إي أو ولسون بأنها لن تملأ الغراند كانيون، لن تبقى فترة طويلة.

وفي الــوقت نفسه، فإن أي بعوضة لا تزال تفتقد إلينا ستجد عزاءها في اثنين مــن مخلفاتــنا. الشيء الأول هو أننا سنتوقف عن إجراء التجارب عليها. لقد بدأ الإنــسان اســتهداف البعوض قبل وقت طويل من اختراع المبيدات، وذلك برش الزيت على سطوح البرك، ومصبات الأنهار، والبريكات الموحلة حيث تضع بيضها. وعملية إبادة اليرقانات المؤذية، من طريق حرمان صغار البعوض من الأوكسجين، لا تــزال تمــارَس على نطاق واسع، على غرار الأساليب الأخرى كافة المتبعة في الحــرب الكيميائية على البعوض. وهي تراوح ما بين الهرمونات التي تمنع اليرقانات من النمو إلى أن تصبح حشرات ناضجة ورش الدي دي تي، وخصوصاً في المناطق

الاســتوائية الموبوءة بمرض الملاريا، وهو المبيد الذي يقتصر حظره على أجزاء معينة فقــط مــن العــالم. ومع رحيل البشر، سوف تعيش المليارات من هذه الحشرات الطــنّانة، الــتي كانت ستفنى إلى الأبد، وسيكون من بين المستفيدين الثانويين من بقائهــا العديــدُ من أجناس السمك التي تعيش في المياه العذبة والتي تشكل بيوض حــشرات الــبعوض ويرقاناتها حصة كبيرة في سلاسلها الغذائية. وسوف تكون الأزهــار المــستفيدة الأخرى: فعندما لا تمتص حشرات البعوض الدماء، تعمد إلى امتــصاص رحيق هذه الأزهار، الذي يعتبر الوجبة الرئيسية لذكور البعوض، مع أن مصاصات الدماء من إناث البعوض تمتص هذا الرحيق أيضاً. وهذا ما يجعل البعوض من طائفة الحشرات الملقّحة. وبالتالي فإن العالم من دوننا سوف يزهر من جديد.

أمــا الــنعمة الأخــرى التي ستنــزل على البعوض فسوف تكون استعادتها لموطــنها الأصلي، في هذه الحالة، ستكون المستنقعات المائية. ففي الولايات المتحدة لــوحدها، ومنذ إنشائها في العام 1776، خسرت حشرات البعوض ذلك الجزء من مــواطن تكاثــرها الرئيسية، أي المستنقعات، والذي تبلغ مساحته ضعف مساحة ولايــة كاليفورنــيا. وما عليك إلا إعادة الكثير من هذه الأراضي إلى المستنقعات لتعــرف النتــيجة. (ستكيف نمو البعوض بما يتناسب والزيادات في أعداد الأسماك والضفادع الطينية والضفادع المائية التي تأكل البعوض، على الرغم من أن في حالة الجنــسين الأخيريــن، ربما يكون البشر قد منحوا الحشرات فرصة أخرى. من غير المعلوم عدد الحيوانات البرمائية التي ستساهم في بقاء الشايتريد، وهو من الفطريات الــتي انتــشرت عــن طريق التجارة الدولية بالضفادع المخبرية. وإذا أضفنا عامل ارتفاع درجة الحرارة، فإن ذلك سيؤدي إلى القضاء على مئات الأجناس في مختلف أنحاء العالم).

وســواء أكانت المستنقعات موطن البعوض أم لا، فإن كل شخص يعيش في مكــان يطل على مرج سابق جرى تجفيفه وتطويره، سواء في كونكتيكوت أو في أحــياء نــيروبي القذرة، يعرف أن حشرات البعوض كانت هناك. حتى سدادات القوارير البلاستيكية المليئة بقطر الندى يمكن أن تحضن القليل من بيوضها. وإلى أن يــتحلل الأســفلت والأرصــفة إلى الأبد وتنهض المستنقعات للمطالبة باسترجاع

أسطحها السابقة، ستستخدم حشرات البعوض البرك ومياه المجارير. كما أن في وسعها الاطمئنان إلى أن إحدى حضاناتها المفضلة التي صنعها الإنسان سوف تبقى في حال سليمة لمدة قرن آخر على الأقل وسوف تستمر في صنع نقوش لها تظهر في القرون التالية بعد ذلك: إنها إطارات السيارات المطاطية المرمية.

إن المطاط هو نوع من أنواع البوليمر ويدعى إلاستومر. ومن المنطقي أن يكون المطاط الذي يظهر في الطبيعة، مثل العصارة اللبنية المستخرجة من أشجار البارا الأمازونية، قابلاً للتحلل بيولوجياً. لكن ميل العصارة الطبيعية إلى التحول إلى الحالة المتحجّرة عندما تكون درجات الحرارة المرتفعة أو حتى إلى التشقق عندما يكون الطقس بارداً، حدّ من استخداماته العملية لغاية العام 1839 عندما حاول تاجر معدات في ماساشوستس مزج هذه العصارة مع الكبريت. وعندما سقط بعض من هذا المزيج عن طريق الخطأ على فرن و لم يذب بفعل الحرارة، أدرك تشارلز غوديير أنه اكتشف شيئاً لم تجرّبه الطبيعة من قبل.

وحتى يومنا هذا، لم تتوصل الطبيعة إلى ميكروب يمكن أن يلتهمه أيضاً. وينجم عن عملية غوديير، التي تسمى الفلكنة (تصليد المطاط بإضافة الكبريت إليه) ربط سلاسل بوليميرية مطاطية طويلة بخيوط قصيرة من ذرّات الكبريت وهو ما يحولها عملياً إلى جزيء عملاق وحيد. وبعد أن تتم فلكنة المطاط، عبر رفع درجة حرارته وإضافة الكبريت إليه، وصبّه في قالب مثل القالب الذي يأخذ شكل إطار شاحنة، يأخذ الجزيء الضخم الناتج شكل ذلك القالب ولا يتغير أبداً.

وعلى اعتبار أنه جزيء وحيد، فليس في الإمكان إذابة الإطار وتحويله إلى شيء آخر. وما لم يتم تقطيعه أو تعرّضه للبلى بعد 10000 كيلومتر من الاحتكاك، وكلا الأمرين يتطلب طاقة كبيرة، فإنه سيبقى في الطبيعة. وتدفع الإطاراتُ المشرفين على مكبات النفايات إلى الجنون لأنها عندما تُدفن، تشكل فقاعة هوائية على شكل دونات تحاول أن ترتفع. لذلك لم تعد معظم مكبات النفايات تستقبلها، لكن الإطارات القديمة سوف تشقّ طريقها على مدى مئات السنين في المستقبل لكي تصل إلى سطح طبقة الردم المنسية، وتمتلىء بمياه الأمطار، ومن ثم تبدأ بتفريخ البعوض مجدداً.

في الـــولايات المـــتحدة، يتم طرح إطار واحد في المتوسط مقابل كل مواطن ســـنوياً، أي ربع مليون إطار في عام واحد. يضاف إلى ذلك ما يتم طرحه في باقي أنحـــاء العالم. ومع وجود نحو 700 مليون سيارة تسير على الطرقات حالياً ووجود عـــدد أكـــبر مـــن ذلك في المكبات، يرتفع عدد إطارات السيارات المستعملة التي ســـنخلّفها وراءنا إلى أقل من تريليون بقليل، ولكن ما من شك في أنه سيصل إلى عـــدة ملـــيارات. أما مدة بقائها في الطبيعة فتعتمد على مقدار أشعة الشمس التي تـــسقط مباشرة عليها. وإلى أن يتطور ميكروب يشتهي الهيدروكربونات التي فيها والمتـــبّلة بالكـــبريت، فإن الأكسدة الكاوية للأوزون على مستوى سطح الأرض، وهـــي العامـــل الملوث الذي يلسع تجاويفنا الأنفية، أو القوة الكونية للأشعة فوق البنفـــسجية الـــتي تخترق طبقة الأوزون الجوي المتضررة، يمكنها أن تكسر الروابط الكـــبريتية المفلكـــنة. لذلك، فإن إطارات السيارات مشبعة بكوابح الأشعة فوق البنفـــسجية *والمواد المضرة بالأوزون*، إلى جانب العديد من المواد المضافة الأخرى مثل الحشوة الكربونية السوداء التي تعطي الإطارات قوتها ولونها.

ومـــع توافر كل هذه الكميات من الكربون في الإطارت، فإن إحراقها يصبح ممكـــناً أيضاً، وهو ما سيتسبب في تحرير كمية كبيرة من الطاقة ويجعل تمييزها أمراً صعباً، إلى جانب إطلاق كميات مذهلة من السخام الزيتي الذي يحتوي على بعض المكونات الضارّة التي اخترعناها على عجل في أثناء الحرب العالمية الثانية. فبعد أن اجتاحت اليابان جنوبَ شرق آسيا، سيطرت على كامل إمدادات العالم من المطاط تقـــريباً. وبعد أن أدركت كل من ألمانيا والولايات المتحدة أن ماكينتها الحربية لن تـــستمرّ في العمل طويلاً باستخدام الحشوات الجلدية أو الدواليب الخشبية، حثت الصناعات لديها على التوصل إلى بديل.

والـــيوم يوجد في تكساس أكبر مصنع في العالم ينتج المطاط الصناعي، وهو تابـــع لـــشركة غوديير تاير & رابر، وقد جرى تشييده في العام 1942، ولم يكد يمـــضي وقـــت طويل على توصل العلماء إلى كيفية اختراعه. وبدلاً من استخدام أشجار المطاط الاستوائية الحية، استخدموا نباتات بحرية ميتة، مثل النباتات المغمورة الـــتي ماتت قبل 300 أو 350 مليون عام وغرقت في قعر المحيط. وفي نهاية المطاف،

أو هذا ما تقوله النظرية، لم تُفهم العملية على الوجه الصحيح وواجهت صعوبات كثيرة، لقد كانت النباتات المغمورة مغطاة بالكثير من المواد الرسوبية ومعرضة لضغط شديد أدّى إلى عصرها وتحولها إلى سائل لزج. ومن خلال ذلك الزيت الخام، عرف العلماء كيفية تنقية العديد من الكربوهيدرات المفيدة. وقد وفّر اثنان منها، الستيرين، وهو مادة الستيروفوم، والبيوتادين، وهو سائل متفجر ومسرطن، تركيبة المطاط الصناعي.

بعد مرور ستة عقود على ذلك التاريخ، لا تزال شركة غوديير رابر تقوم بالعمل نفسه هنا، وباستخدام المعدات نفسها التي تصنع كل شيء بدءاً بإطارات سيارات السباق ناسكار إلى المضيغة (العلكة). ولكن على الرغم من كبر حجم المصنع، فإنه غارق في ما يحيط به: أحد أضخم المنشآت التي صنعها الإنسان على وجه هذا الكوكب. ويبدأ أكبر مجمع صناعي، عند الحافة الشرقية لهيوستن ويستمر دون انقطاع حتى خليج المكسيك الذي يبعد مسافة 80 كيلومتراً، وهو عبارة عن أضخم تركيز لمنشآت تكرير النفط، والشركات البتروكيماوية، ومنشآت التخزين، على وجه الأرض.

وعلى سبيل المثال، فإن المجمع يحتوي على مجموعة صهاريج، مجموعة من المستوعبات النفطية الأسطوانية التي يبلغ قطرها طول ملعب لكرة القدم، بحيث يبدو خفيضاً بسبب بُعده العرضي الكبير. كما أن خطوط الأنابيب التي تربط في ما بينها تشمل جميع النقاط، وتمتد خطوط أنابيب بيضاء وزرقاء وصفراء وخضراء اللون، يبلغ حجم أكبرها حوالى المتر، صعوداً وهبوطاً. في منشآت مثل غوديير، فإن الأنابيب تشكل أقواساً يسمح ارتفاعها بمرور الشاحنات من تحتها.

لقد تحدثنا عن الأنابيب المرئية فقط. غير أن جهازاً ماسحاً مركباً على قمر صناعي يدور فوق هيوستن سيكشف عن نظام شاسع دوراني من الفولاذ الكربوني المتشابك تحت أسفل سطح الأرض على عمق يقارب المتر. وكما في كل مدينة وبلدة في العالم المتطور، تجري أنابيب شعرية رفيعة في وسط كل شارع وتتفرع في اتجاه كل منزل. هذه هي خطوط الغاز، التي تشتمل على كمّ هائل من الفولاذ إلى حدّ أن إبرة البوصلة لا تشير بكل بساطة إلى الأرض. لكن خطوط الغاز في

هيوســـتن أضـــخم من ذلك بكثير. فخطوط أنابيب منشآت التكرير تلتف حول المدينة مثل سلة صوفية. وهي تنقل مواد تدعى المتطايرات أو النفط الخام المقطّر أو الحفّــاز إلى مــئات مــن المنــشآت البتــروكيماوية في هيوستن، مثل تكساس بتــروكيميكال التي توفر لجارتها غوديير مادة البيوتادين وتمزج أيضاً مادة ذات صلة تُـــصنع منها رقائق بلاستيكية. كما أنها تنتج البيوتان، وهو المادة الخام التي يُصنع منها كريات البوليثيلين والبوليبروبيلين.

وهـــناك المئات من الأنابيب الأخرى المليئة بالبنـــزين المكرّر حديثاً، وزيت التدفئة الذي يُستخدم في المنازل، ووقود الطائرات، المتصلة بهذه القنوات العملاقة، خط الأنابيب كولونيال الذي يبلغ طوله 8880 كيلومتراً ويبلغ قطره 75 سنتيمتراً، والـــذي يبدأ عموده الفقري بضاحية بسادينا قرب هيوستن. وهو ينقل مزيداً من المنتجات إلى لويزيانا وميسيسيبـــي وألاباما، ثم يتوجه نحو الساحل الشرقي، فوق ســـطح الأرض أحـــياناً وفي باطنها أحياناً أخرى. وينقل خط الأنابيب كولونيال أنواعاً مختلفة من الوقود الذي يجري ضخه في أنابيبه بسرعة 6 كيلومتر/الساعة إلى أن يـــتم تفـــريغه في ليندن بولاية نيوجرسي، وفي محطة طرفية أسفل مرفأ نيويورك مباشرة، في رحلة تستمر 20 يوماً إلاّ في حالات إغلاق الخط أو هبوب الأعاصير.

تخـــيّل أن علمـــاء الآثـــار المستقبليين سيسلكون هذه الأنابيب كافة. فماذا سيـــصنعون من الغلايات الفولاذية السميكة القديمة والأكوام المتعددة خلف مجمع تكـــساس بتروكيميكال؟ (مع أنه في حال ظل البشر على ظهر هذا الكوكب بضع ســـنين إضـــافية، سيصار إلى تفكيك هذه المخزونات القديمة كافة والتي بُنيت قبل ظهور الحواسيب التي توفر نتائج دقيقة، وبيعها في الصين التي تشتري الحديد الخردة من أميركا لأغراض حذّر منها بعض مؤرخي الحرب العالمية الثانية).

إذا كـــان هؤلاء العلماء سيتبعون خطوط الأنابيب على عمق عدة مئات من الأمـــتار إلى الأسفل، فإنهم سيعثرون على عمل قدّر له أن يكون من بين الأعمال الـــتي قـــام بها الإنسان وكانت أطول عمراً. ويوجد أسفل ساحل خليج تكساس حـــوالى 500 قبّة ملحية تشكلت عندما ارتفعت الأملاح الطافية من القيعان الملحية مـــسافة 8 كيلومتـــرات عبر الطبقات الرسوبية. وهناك العديد من هذه الكميات

أسفل هيوستن. وبشكلها المستدير، يمكن أن يزيد عرضها على كيلومتر ونصف. وبحفر ثقوب في قبّة ملحية ثم ضخ المياه فيها، فمن الممكن أن يذوب ما في داخلها لكي تُستخدم بعد ذلك كمخزن.

يصل عرض بعض كهوف التخزين الملحية المقببة الكبيرة أسفل المدينة إلى 965 متراً بارتفاع يقارب الكيلومتر، بحيث إن حجمها يساوي ضعف حجم قبّة رصد النجوم في هيوستن. وبما أن الجدران البلورية الملحية تعتبر غير منفذة، فهي تُستخدم في تخزين الغازات، بما في ذلك الأغلى ثمناً مثل الإيثيلين. فبعد أن يُضخ مباشرة إلى قبّة ملحية أسفل الأرض، يتم تخزين الإيثيلين تحت 750 كيلوغراماً من الضغط إلى أن يصبح جاهزاً لتحويله إلى بلاستيك. وبما أنه غاز شديد التطاير، يمكن أن يتحلل الإيثيلين في سرعة ويفجّر أنبوباً ويقتلعه من الأرض. ونحن نفترض بأنه سيكون من الأفضل لعلماء الآثار المستقبليين أن يدعوا هذه الكهوف الملحية وشأنها، ناهيك عن الاقتراب من حطام قديم لحضارة ميتة ينفجر في وجوههم. ولكن كيف يمكن لهم أن يعرفوا ذلك؟

بالعودة إلى سطح الأرض، على غرار الإصدارات الروبوتية للمساجد والمآذن التي تزيّن شواطئ مضيق البوسفور في إسطنبول، تنتشر الخزانات البيضاء المقبّبة وأبراج التجزئة الفضية على امتداد ضفاف قناة السفن فيها. وتكون ناقلات النفط المسطحة التي تخزن الوقود السائل عند درجة حرارة الجو مؤرضة لكي لا يشتعل البخار المتجمع في الحيّز أسفل السقف خلال هبوب عاصفة رعدية. وفي عالم من دون بشر يتفحصون الخزانات ذات الجدران المزدوجة ويطلونها بالدهان، ويستبدلونها بعد انقضاء 20 عاماً على وضعها قيد الاستعمال، ستشكل مسألة التحقق مما إذا كانت قيعانها ستتآكل أولاً وتقذف محتوياتها إلى التربة، أم أن الوُصلات الأرضية ستتفكك أولاً سباقاً حقيقياً، وفي هذه الحالة، ستسرّع الانفجارات تآكل ما تبقى من أجزاء معدنية.

ربما سينهار بعض الخزانات ذات الأسقف المتحركة التي تعوم فوق المحتويات السائلة لمنع تراكم البخار في وقت مبكر، مع بدء سدادتها المرنة بتسريب المحتوى

السائل. وفي هذه الحالة، سيتبخر كل ما في داخلها، وينفث آخر كميات الكربون الــتي اســتخرجها الإنسان في الجوّ. ويتم تخزين الغازات المضغوطة، وبعض المواد الكيميائية السريعة الاشتعال مثل الفينول، في خزانات دائرية من المفترض أن تعمّر وقتاً أطول لأن أبدالها لا تلامس الأرض، وعلى الرغم من ألها ستنفجر، على اعتبار ألها مضغوطة، متى تآكل البدن الذي يحميها من الاشتعال.

ما الذي يكمن أسفل هذه المنشآت، وما هي فرص نجاتها من الصدمة المعدنية أو الكيميائــية الــتي أحدثها التطور البتروكيماوي في القرن الأخير هنا؟ هل ينبغي التخلــي عــن أكثر المشاهد بُعداً عن الطبيعة على وجه الأرض والذي يُبقي البشرُ علــى نيرانــه الملتهبة وعلى تدفق وقوده، وكيف يمكن أن تتفكك البقعة النفطية العملاقة بتكساس بطريقة طبيعية، ناهيك عن التخلص من الملوثات التي فيها؟

تمتدّ هيوستن، بمساحتها التي تبلغ 1600 كيلومتر مربع، على الحافة الواقعة بين بحــر أزرق ومرج من الأعشاب التي بلغ ارتفاعها يوماً قدر علوّ حصان ومستنقع ملــيء بالــصنوبريات الخفيضة التي كانت - ولا تزال - تشكل جزءاً من الدلتا الأصــلية لنهــر برازوس. وينبع برازوس الذي تختلط مياهه بالوحول الحمراء من أقــصى الولاية ويستنــزف جبال نيومكسيكو على مسافة 1500 كيلومتر ثم يجتاز هــضبة تكساس ويصب في نهاية المطاف حاملاً أكبر كمية من الطمي في القارّة في خليج المكسيك. وخلال العصور الجليدية، عندما التقت الرياح التي دفعت الصفائح الجلــيدية بهواء الخليج الدافئ وتسببت في هطول أمطار غزيرة، طرح نهر برازوس كمــيات كــبيرة من المواد الرسوبية، إلى حد حجز معه نفسه وتحرك جيئة وذهاباً على شكل مروحة مثلثة الشكل يبلغ عرضها مئات الكيلومترات، وفي وقت لاحق، مرّ جنوبيّ المنطقة تماماً. وتقع هيوستن على امتداد أحد قنوات النهر السابقة، فوق 1200 متر من الطبقات الطينية الرسوبية.

في الثلاثينــيات من القرن التاسع عشر، جذبت قناةُ السفن التي تحفها أزهار المنغولــية، وتدعــى بوفالو بايو، المتعهدين الذين لاحظوا ألها صالحة للملاحة بين

خليج غالفيسْتون وحافة المرج. وفي البداية، كانت البلدة الجديدة التي بنوها مركزاً لشحن القطن مسافة 80 كيلومتراً نزولاً عبر هذا الممر المائي إلى ميناء غالفيسْتون، أكبر مدينة في تكساس. وبعد العام 1900، عندما ضرب أشدّ الأعاصير تدميراً في تاريخ الولايات المتحدة غالفيسْتون وأودى بحياة 8000 شخص، جرى توسيع بوفالو بايو وتعميقه وصولاً إلى قناة السفن لتحويل هيوستن إلى مرفأ بحري. واليوم، أصبح أكبر مرفأ في الولايات المتحدة بالنسبة إلى أحجام الشحنات، وأصبحت مدينة هيوستن نفسها كبيرة الحجم بما يكفي لابتلاع كليفلاند وبالتيمور وبوسطن وبيترسبورغ ودينفر وواشنطن العاصمة مع توافر حيز لابتلاع المزيد.

تزامن سوء حظ غالفيسْتون مع الاكتشافات النفطية على امتداد ساحل خليج تكساس واختراع السيارة. وسرعان ما طغت حفاراتُ التنقيب والعشرات من منشآت التكرير على امتداد ممر السفن في هيوستن على الغابات الصنوبرية ذات الأوراق الطويلة وغابات الدلتا في الأسفل والمرج الساحلي. ثم تلا ذلك بناء المنشآت الكيميائية، ثم مصانع إنتاج المطاط في الحرب العالمية الثانية، وأخيراً صناعة البلاستيك الشهيرة بعد الحرب. وحتى عندما ارتفع إنتاج النفط في تكساس خلال السبعينيات من القرن الماضي ليهبط بعد ذلك، كانت البنية التحتية لهيوستن هائلة الحجم إلى حدّ استمر معه تدفق النفط الخام من مختلف أنحاء العالم لتكريره فيها.

تصل ناقلات النفط التي تحمل أعلام دول شرق أوسطية، والمكسيك وفنزويلا إلى فرع من قناة السفن على خليج غالفيسْتون يدعى تكساس سيتي، وهي بلدة تضم نحواً من 50000 نسمة خُصصت مساحة منها لعمليات التكرير بقدر ما خُصص للمنازل السكنية والمؤسسات المهنية. وإذا ما قورنت بجيرانها من الشركات العملاقة - ستيرلينغ كيميكال، مارثون، فاليرو، بي بي، آي أس بي، داو - تضيع المنازل ذات الطابق الواحد في تكساس سيتي، وغالبية سكانها من السود والمتحدرين من أصول لاتينية، في مشهد تسيطر عليه الطبيعة الهندسية للصناعة البتروكيماوية: الدوائر، الكرات، والأسطوانات، والتي يتميز بعضها بالارتفاع الشاهق والنحافة، في حين أن بعضها الآخر يتميز بالقصر واتساع

العـــرض أو بالاتـــساع والشكل المستدير. ولكن هل المنشآت المرتفعة هي التي يُرجح أن تنفجر؟

ليس كلها، على الرغم من أنها غالباً ما تبدو متشابهة. فبعضها مخصص لغسل الغازات الرطبة (التي تُستخرج من النفط الخام): كأبراج تستخدم مياه نهر برازوس لإطفاء الانبعاثات الغازية وتبريد الأجسام الصلبة الحارّة، وهو ما يولّد سحباً بيضاء من البخار تتصاعد من مداخنها. أما المنشآت الأخرى فهي عبارة عن أبراج تجزئة بحـــيث يجـــري تـــسخين الـــنفط الخام فيها من الأسفل من أجل تقطيره. وتتميز الهيدروكـــربونات المتـــنوعة الموجودة في النفط الخام، والتي تتراوح ما بين القطران والبنـــــزين والغـــاز الطبيعي، بدرجات غليان مختلفة. ومع تسخينها تنفصل هذه المكـــونات بعـــضها عن بعض وتعيد ترتيب نفسها في عمود تطفو فيه المكونات الأخـــف وزنـــاً على السطح. وما دامت عملية سحب الغازات المتمددة لتنفيس الضغط أو تخفيض الحرارة في النهاية جارية، فإنها تتميز بأنها عملية آمنة تماماً.

وتجـــري عمليات أكثر تعقيداً تقوم على إضافة موادّ كيميائية أخرى لتحويل الـــنفط إلى شيء آخر جديد. وفي منشآت التكرير، فإن أبراج التكسير تحفّز على تـــسخين الهيدروكربونات الثقيلة باستخدام حافز سيليكات الألمنيوم المسحوق إلى درجـــة حـــرارة 1200 فهرنهايت. وهذا ما يؤدي إلى تكسير السلاسل البوليميرية الكبيرة وتحويلها إلى سلاسل أصغر وأخف وزناً، مثل البروبين أو البنـــزين. وبحقن الهيدروجين في سياق العملية يتم إنتاج وقود الطائرات والديزل. وهذا ما يجعل هذه العملـــيات كافـــة، وخـــصوصاً عندما تُجرى عند درجات حرارة مرتفعة، وعند استخدام الهيدروجين بخاصة، عرضة للتسبب بانفجارات إلى حدّ بعيد.

وهـــناك عملية مشابهة، تدعى المشاكَلة، تستخدم عنصر تحفيز من البلاتينيوم والمزيد من الحرارة لإعادة ترتيب الذرات في الجزيئات الهيدروكربونية من أجل رفع مستوى أوكتان الوقود أو صنع مواد تُستخدم في البلاستيك. وهذه العملية خطيرة إلى حـــد بعيد. ففي حال اختل توازن أي عملية أو في حال ارتفعت درجة الحرارة إلى مـــستويات مرتفعة جداً، فهناك مداخن ألسنة اللهب لتنفيس الضغط. ويرسل صمام التنفيس كل ما لا يمكنه احتواؤه نحو مدخنة اللهب، فتعطي بذلك إشارة إلى

الجهـــاز الدليلـــي لإشعال اللهب. ويتم حقن البخار في بعض الأحيان لمنع تصاعد الدخان وضمان حدوث احتراق نظيف.

عندما يتعطل سير إجراء ما، يمكن أن تكون النتائج وخيمة بكل أسف. ففي العـــام 1998، أطلقت منشآت ستيرلينغ كيميكال سحابة من إيزومرات البنـــزين المتـــنوعة وحمض الهيدروليك ما أدى إلى دخول مئات الأشخاص إلى المستشفيات. وقـــد حـــدث ذلك بعد أن تسرّب قبل ذلك بأربع سنوات 1500 كيلوغرام من الأمونيا (غاز النشادر) ما أدى إلى رفع 9000 دعوى قضائية شخصية أمام المحاكم. وفي مـــارس/آذار 2005، انبعـــثت كميات من الهيدروكربونات الحارّة من إحدى مـــداخن المـــشاكَلة لدى شركة بي بي. وعندما اتحدت مع الهواء، أحدثت انفجاراً أدى إلى مقـــتل 15 شخـــصاً. وفي يوليو/تموز من ذلك العام، وفي المنشأة نفسها، انفجـــر أنبوب هيدروجين. وفي أغسطس/آب، كان تسرّب غاز تفوح منه رائحة البيض الفاسد، وهو ما يعني وجود كبريتيد الهيدروجين السام، قد أدى إلى إغلاق معظـــم منـــشآت الشركة مدة من الزمن. وقبل ذلك بعدة أيام، تصاعدت ألسنة اللـــهب في شـــركة تصنّع المواد البلاستيكية تابعة لشركة بي بي، على مسافة 25 كيلومتـــراً إلى الجنوب من شوكلات بايو، وعلى مسافة 15 متراً في الهواء. وتعين ترك اللهب على حاله إلى أن خمد من تلقاء نفسه، لكن ذلك استغرق ثلاثة أيام.

وهـــناك أقـــدم منشأة تكرير في تكساس سيتي، والتي بدأت عملها في العام 1908 بإشراف تعاونية مزارعين من فرجينيا بهدف إنتاج الوقود لجراراتهم، واليوم، تعـــود ملكـــية هذه المنشأة لشركة فاليرو إنيرجي. وبحلّتها الجديدة، حازت على واحـــدة مـــن أهم الإشادات بالسلامة من بين منشآت التكرير كافة في الولايات المـــتحدة، لكنها لا تزال مكاناً مصمماً لسحب الطاقة من مصدر طبيعي خام عبر تحويله إلى نماذج ذات قدرات تفجيرية عالية المستوى. ولا تكاد تحتوي هذه الطاقة متاهة الصمامات الهادرة، وأجهزة القياس، ومبادِلات الحرارة، وأدوات الامتصاص، والمـــضخات، وأدوات الفـــصل، والأفران، والمواقد، والحواف الناتئة، والخزانات المحاطة بسلالم لولبية، والحلقات الأفعوانية من الأنابيب الحمراء والصفراء والخضراء

والفضية (الأنابيب الفضية ما هي إلاّ أنابيب ملفوفة بعازل، وهو ما يعني أن شيئاً في داخلـــها مرتفع الحرارة وأنه ينبغي أن يبقى كذلك) التي لدى شركة فاليرو. ويلوح فـــوق الـــرؤوس 20 برجاً للتجزئة و20 مدخنة أخرى لتصريف الغازات. وهناك مغــرفة للفحـــم، هي في الأساس رافعة مزودة بوعاء كبير، تتحرك جيئة وذهاباً، وتفـــرغ حمـــولات من الرواسب الطينية العالقة بالأسفلت، من المنتجات النهائية الثقـــيلة من النفط الخام، والتي تُترك في قعر أبراج التجزئة، في ناقلات توصلها إلى كسارة بالحفز، لعصر برميل آخر من الديزل منها.

وفـــضلاً عن كل ما تقدم فإن ألسنة اللهب ترتفع في سماء ضاربة إلى البياض، فتبقـــي عناصـــر الكيمـــياء العضوية كافة في حالة توازن عبر تنفيس الضغوط التي تتـــراكم بـــوتيرة تفوق سرعة أجهزة المراقبة في تنظيمها. وهناك أجهزة قياس تقرأ سماكـــة الأنبوب الفولاذي عند المنعطفات التي تصنع زاوية قائمة عندما تصطدم بها بـــشكل عنـــيف الـــسوائل التي تعمل على تآكلها، من أجل التكهن بمدى قرب انهـــيارها. ويمكن لأي شيء يحتوي على سائل حارّ يسير في سرعات عالية التسبب في شـــقوق ناجمة عن الإجهاد، وخصوصاً عندما يكون السائل مادّة ثقيلة، محملة بالمعادن والكبريت الذي يمكن أن يأكل جدران الأنابيب.

تخـــضع هـــذه المعدات كافة لمراقبة الحواسيب، إلى أن يحدث أمر يجاوز قدرة الحاســـوب على تصحيحه. عندئذ، ترتفع ألسنة اللهب. ولنفترض مثلاً أن ضغط النظام جاوز قدرته على التحمل، أو لنفترض أنه لم يكن هناك أحد في الجوار ليتنبّه إلى وجـــود هذا الحمل الزائد. وفي العادة، يكون هناك شخص مراقب دائماً وعلى مدار الساعة. ولكن ماذا لو اختفى البشر فجأة فيما كانت المنشأة لا تزال تعمل؟

يقول فريد نيوهاوس، المتحدث باسم فاليرو، وهو رجل سمين حلو المعشر بنّي البشرة وأجعد الشعر: "سينتهي الأمر بحدوث انفجار في أحد هذه الأنابيب، وربما يندلع حريق. ولكن في تلك المرحلة، ستقفل صمامات التحكم في مختلف الأنابيب بـــشكل تلقائي". ويضيف نيوهاوس: "إننا نقيس الضغط، وسرعة الجريان، ودرجة الحـــرارة بشكل متواصل. وعند حدوث أي تغيرات، يتم عزل المشكلة وبذلك لا يندلع حريق لينتقل من وحدة إلى أخرى".

ولكـــن ماذا لو لم يبقَ هناك أحد لمكافحة الحريق؟ وماذا لو توقفت معدات توليد القـــدرة كافة لأنه لم يعد هناك من يدير المنشآت التي تعمل على الفحم، أو الغاز، أو الطاقـــة الـــنووية، أو أي مـــن الـــسدود التي تولّد الطاقة الكهرومائية بين كاليفورنيا وتينيـــسي، وهـــي التي ترسل جميعها الإلكترونات من خلال وصلة في شبكة هيوستن لإبقاء الأنوار ساطعة في تكساس سيتي؟ وماذا لو نفدت مولّدات الطاقة الاحتياطية من الديزل، بحيث لم تعد هناك إمكانية لإطلاق إشارة تغلق الصمامات؟

يـــتوجه نيوهاوس نحو ظلّ أحد أبراج التكسير للتفكير في الأمر. بعد أن عمل 26 عاماً في شركة إكسون، يرغب فعلاً في العمل لدى فاليرو. وهو فخور بسجلها النظيف، وخصوصاً لدى المقارنة بمنشأت شركة بي بي التي وصفتها وكالة الحماية البيئـــية في العام 2006 بأنها أسوأ مسبب للتلوث في البلاد. لكن فكرة خروج جميع عناصر هذه البنية التحتية عن السيطرة، واندلاع الحرائق فيها، تجعله يرتعد خوفاً.

"حـــسن، ســـيحترق كل شيء إلى أن يختفي كل الهيدروكربون من النظام" ويـــصر علـــى القول: "ولكن من المستبعد جداً انتشار الحريق بحيث يجاوز المكان. فالأنابيب الموصولة بمنشآت التكرير في تكساس سيتي مزودة بصمامات مراقبة لعزل كـــل أنبوب عن الأنابيب الأخرى. وبالتالي، حتى عندما تنفجر المنشآت"، ثم ينظر إلى الشارع ويضيف: "لن تتضرر الوحدات المجاورة. وحتى وإن اندلع حريق هائل، فإن لدينا نظماً للسلامة من الفشل".

لكن إي سي ليس على هذا القدر من الاطمئنان. ويضيف: "حتى في أي يوم مـــن أيام التشغيل العادي، يوجد في كل منشأة بتروكيماوية قنبلة موقوتة". وبحكم عملـــه كمفتش في منشأة كيميائية ومنشأة تكرير، رأى أجزاء من النفط الخفيف المتطايـــرة تقوم بأشياء مثيرة للاهتمام وهي في طريقها إلى أن تصبح بتروكيماويات ثانوية. فعندما تكون المواد الكيميائية المتطايرة مثل الإيثيلين أو الأكريلونتْريل، وهو مادة سريعة الاشتعال يستخرج منها الأكريليك، تلك المادة التي تضرّ الجهاز العصبي لدى الإنسان، تحت ضغط عالٍ، غالباً ما تتسرب من خلال الممرات وتشق طريقها إلى الوحدات المجاورة أو حتى إلى منشآت التكرير المجاورة.

ويـضيف نـيوهاوس أنه في حال اختفى البشر من الوجود غداً، سيعتمد ما سيحصل للمنشآت النفطية والبتروكيماوية على ما إذا تكلّف أحدهم مشقّة إغلاق بعض المحابس قبل أن يرحل.

"لنفتـرض أن الـوقت الكافي لإغلاق الصمامات والمحابس بطريقة طبيعية توافر، فـسوف تنخفض مستويات الضغط العالي إلى مستوى أدنى. وسوف يتوقف عمل الغلايـات، وبالـتالي لـن تعود درجة الحرارة بمثابة مشكلة. وفي الأبراج، سوف تتحول المواد الثقيلة في قعرها إلى مواد صلبة بفعل الحرارة، وستأخذ شكل الأوعية التي فيها والطبقات الفولاذية الداخلية، وستكون محاطة بالستيروفوم أو بمادة عازلة مـن الألياف الزجاجية التي تعلوها طبقة من الصفائح المعدنية. وبين هذه الطبقات، غالـباً مـا تكون شبكة الأنابيب الفولاذية أو النحاسية مليئة بالمياه للسيطرة على درجـات الحرارة. وبالتالي فإن كل ما في داخلها سيكون في حالة مستقرة، إلى أن يحدث تآكل بفعل المياه الراكدة".

يـبحث في دولاب مكتبه، ثم يقفله، قائلاً: "في حال عدم حدوث انفجار أو انـدلاع حريق، سوف تتبدد الغازات المتطايرة في الهواء. وأي نواتج كبريتية ثانوية سوف تذوب في النهاية وتولّد أمطاراً حمضية. هل سبق لك أن رأيت منشأة تكرير مكـسيكية؟ وفي أي حـال هناك في منشآت التكرير أيضاً خزانات ضخمة مليئة بالهـيدروجين. إنـه غاز شديد التطاير، ولكن في حال تسرّب، فسوف يتبدد في الهواء، ما لم يفجّره البرق أولاً".

ثم يمـسح بأصـابعه شـعره البني الأجعد ويسند ظهره إلى كرسيه ويقول: "سيخلّصنا ذلك من الكثير من البنية التحتية الإسمنتية الموجودة هناك".

ولكـن مـاذا لو لم يتوافر الوقت الكافي لإقفال المنشأة، أو ماذا سيحصل في حال اختفى البشر أو رحلوا إلى مجرّة أخرى وتركوا المنشأة وهي لا تزال تعمل؟

ينحني إلى الأمام ويضيف: "في البداية، ستبدأ منشآت الطاقة الخاصة بالحالات الطارئة بالعمل. عادة يتوافر وقود الديزل لها. ومن المرجح أن تحافظ على استقرار المنـشأة إلى أن ينفد وقودها. عندئذ سيرتفع مستوى الضغط ودرجة الحرارة. ومع عـدم وجـود أحد لمراقبة أجهزة التحكم أو الحواسيب، فإن بعض ردّات الفعل

سوف تحدث ومن ثم يحدث انفجار. وسيندلع حريق، ثم يلي ذلك بروز ظاهرة الدومينو لأنه لم يعد هناك شيء يمنع امتداد الحريق. وحتى في ظل وجود محركات الحالات الطارئة، لن تعمل مرشات المياه لعدم وجود من يفتحها. كما أن بعض محابس التنفيس سوف تفتح، ولكن في حال اندلاع حريق، لن تعمل هذه المحابس إلا عند زيادة النار اشتعالاً".

يدور إي سي في كرسيه دورة كاملة. وهو عدّاء، يرتدي سروالاً قصيراً للهرولة وسترة بدون كمّين، ويقول: "ستتحول الأنابيب كلها إلى قنوات تغذّي ألسنة اللهب. وسينتقل الغاز من مكان إلى آخر. ففي العادة، أنت تغلق الوصلات في الحالات الطارئة، لكن ذلك لن يحصل لأن الأحداث سوف تمتد من منشأة إلى أخرى بحيث ربما يستمر الحريق عدة أسابيع مطلقاً الغازات في الجو".

ثم يدور مرة أخرى، ولكن في عكس دوران عقارب الساعة هذه المرّة مضيفاً: "إذا حصل ذلك في كل منشأة في العالم، فما عليك إلا أن تتخيل مقدار الملوثات التي ستنجم عن ذلك. فكّر في الحرائق العراقية، ثم ضاعف تلك النتيجة بعدد الحرائق المشتعلة في باقي المناطق".

ففي العراق، أمر صدام حسين بتفجير مئات فوهات الآبار النفطية، لكن الأمر لا يتوقف على عمليات التخريب دائماً. فيمكن للكهرباء الساكنة التي مصدرها السوائل التي تجري في الأنابيب أن تطلق شرارة في آبار الغاز الطبيعي، أو في آبار النفط المشبعة التي جرى ضخ النيتروجين فيها لاستخراج المزيد من النفط. وكان يوجد على شاشة مسطحة كبيرة أمام إي سي بند يومض في لائحة تقول إن شوكولات بايو في تكساس، وهي المنشأة التي تصنّع الأكريلونتْريل، كانت أكبر مطلق للمواد المسرطنة في الولايات المتحدة في العام 2002.

"انظر، إذا غادر كل بني البشر، فإن حريقاً في بئر للغاز سيستمر إلى حين نضوب جيب الغاز. فعادة تكون مصادر الاشتعال سلكاً أو مضخة لكنها ستكون متوقفة عن العمل، وسوف يظل هناك الكهرباء الساكنة أو البرق. ولا بدّ للحريق من أن يندلع على السطح لأن الحريق في حاجة إلى الهواء، ولن يكون هناك من يكافح الحريق ويغلق فوهة البئر. وبناء على ذلك، ربما ستندلع الحرائق في جيوب

الغـــاز الـــضخمة في خلـــيج المكـــسيك وفي الكويت إلى الأبد. أما في المنشآت البتروكيماوية، فإن الحريق لن يدوم كل تلك الفترة لأنها لا تحتوي على الكثير من المـــواد القابلة للاشتعال. ولكن تخيّل ردة الفعل حول اندلاع الحرائق في المنشآت وإطلاقهـــا ســـحباً من سيانيد الهيدروجين. فسوف يحدث تسمم هائل للهواء في المجمعات الكيميائية الممتدة بين تكساس ولويزيانا. وما عليك إلا تتبّع الرياح الثابتة الاتجاه المتوجهة نحو خط الاستواء لتعرف ماذا سيحصل".

مـــع انتـــشار كـــل هذه الجزيئات في الجو، تظهر إمكانية تبلور شتاء نووي كيميائي. "ستنفث الحرائق مركبات مشبعة بالكلور مثل الديوكسين والفيوران من المـــواد البلاستيكية المحترقة. وسيحتوي السخام على الرصاص، والكروم والزئبق. وســـتتعرض أوروبا وأميركا الشمالية، اللتان تضمان أكبر تجمعات لمنشآت التكرير والمنـــشآت الكيميائية، لأكبر قدر من التلوث. لكن السحب سوف تنتشر في أنحاء العالم كافة. وربما يحتاج الجيل التالي من النباتات والحيوانات التي نجت من الحادثة، إلى التحول في طرائق يمكن أن تؤثر في التطور".

عـــند الطـــرف الـــشمالي لتكساس سيتي، وفي ظل طويل لعصر أحد الأيام ســـيوجد في منشأة كيميائية تابعة لشركة آي أس بي، سياج يحيط بألفي فدان من الأعشاب الطويلة الأصلية التي تبرّعت بها شركة إكسون موبيل وتدار الآن من قبل هيـــئة المحافظـــة على الطبيعة. إنها آخر ما تبقى من الستة ملايين فدان من المروج الساحلية قبل ظهور النفط. واليوم، تعتبر محمية مروج تكساس سيتي موطناً لنصف دجـــاج مـــروج أتواتـــر الأربعين المتبقية؛ والتي تعتبر أكثر الطيور المعرضة لخطر الانقـــراض في أميركا الشمالية إلى حين الحادثة المثيرة للجدل التي تحكي عن رؤية طائـــر نقار الخشب ذي المنقار العاجي، والذي كان يعتبر حتى ذلك الحين فصيلة منقرضة.

في أثـــناء عملية المغازلة، ينفخ الذكر من دجاج مروج أتواتر أكياسه الذهبية التي تشبه البالونات على جانبي عنقه. وتستجيب الإناث بوضع الكثير من البيض.

ولكـــن في عالم من دون بشر، هناك شك في إمكانية بقاء نسلها على قيد الحياة. فصناعة النفط ليست هي كل ما انتشر في موطنها، إذ إن الأرض هناك كانت تابعة للويزيانا و لم تكد تُرى فيها شجرة، بحيث كان أطول شيء في الأفق جاموس يرعى الأعـــشاب. لكـــن الواقع تغير قريباً منذ العام 1900 مع الظهور التصادفي لكل من النفط وشجرة التالو الصينية.

بالعـــودة إلى الـــصين، كانت هذه الفصيلة التي تنمو في الطقس البارد تغطي بـــذورها بكمـــيات كبيرة من الشمع لحمايتها من البرد القارس. ولكن بعد أن تم إحـــضارها إلى أميركا الجنوبية ذات المناخ المعتدل كمحصول زراعي، لاحظت أنه لم يعـــد هناك من داع للقيام بذلك. وفي عرض للتكيف التطوري المفاجئ، توقفت هذه الأشجار عن صنع الشمع الواقي من ظروف الطقس وكرست طاقتها لإنتاج المزيد من البذور.

واليوم، في كل مكان لا يوجد فيه مجمع بتروكيماوي على امتداد قناة السفن، تـــوجد شجرة تالو صينية. فقد اختفت أشجار الصنوبر ذات الأوراق الطويلة في هيوســـتن منذ زمن بعيد، بعد أن طغت عليها الأشجار الصينية المتطفلة التي تتحول أوراقها الهندسية الشكل إلى اللون الأحمر الداكن كل خريف في عودة بالذاكرة إلى إقلـــيم كانتون البارد. والطريقة الوحيدة لكي تتمكن هيئة المحافظة على الطبيعة من إزاحـــة نباتات البلوستيم ودوار الشمس من مروجها هي في إشعال هذه الأشجار كـــل سنة للمحافظة على حقول تزاوج دجاج المروج في حال سليمة. ولكن من دون وجـــود بـــشر للمحافظة على البرّية الاصطناعية، فوحده الانفجار التصادفي لخزان مليء بالنفط ربما يردّ الغزو النباتي الآسيوي.

في حـــال انفجرت خزانات وأبراج البقعة البتروكيماوية بتكساس في آن فور رحـــيل الإنـــسان العاقـــل، فـــسوف يبقى هناك طرقات ذائبة، وأنابيب معوجّة، وغلافات متجعدة، وخرسانة مفتتة، بعد أن ينجلي الدخان النفطي. وسيبدأ التوهج الحـــراري الأبـــيض الحارّ بعملية تآكل المعادن الخردة في الهواء الملحي، وستتكسّر الـــسلاسل البولـــيميرية الموجودة في البقايا الهيدروكربونية بالمثل إلى أطوال أصغر

وأســـهل على الهضم، وهو ما سيسرّع عملية التحلل البيولوجي. وعلى الرغم من المواد السامة المنبعثة، فإن التربة ستكون غنية جداً بالكربون المحترق، وبعد سنين من هطول الأمطار، ستنمو الأعشاب من جديد، وسيظهر القليل من الأزهار البرّية التي تتمتع بقدرة عالية على التحمل. وبالتدريج، تعود الحياة مجدداً.

ولكـــن إذا تـــبين أن ثقة فريد نيوهاوس، المتحدث باسم فاليرو، في التدابير الوقائـــية للنظام كانت في محلها، أو إذا عمل آخر عمال النفط المخلصين الراحلين علـــى تنفـــيس الـــضغط في الأبراج ومنع اندلاع حريق، فإن اختفاء البنية التحتية النفطـــية في تكساس سيتم بوتيرة أبطأ. وفي غضون سنين قلائل، فسوف يتساقط الـــدهان بفعـــل التآكل. وفي غضون العقدين التاليين، فإن كل صهاريج التخزين سوف تجاوز أعمارها التشغيلية. كما أن التربة الرطبة والأمطار، والملح والرياح في تكـــساس سوف تعمل مجتمعة على زعزعة مفاصلها إلى أن يحدث تسرّب. وبحلول ذلك الوقت، يكون كل النفط الثقيل المتبقي قد تيبّس. لكن عوامل الطقس سوف تتسبب في تشققه، وسوف تأكله الحشرات في النهاية.

كذلك ستمتص الأرض كل أنواع الوقود السائل التي لم تتبخر. وعندما تصل إلى منسوب المياه الجوفية، سوف تطفو على السطح لأن النفط أخفّ وزناً من الماء. وســـتعثر الميكروبات عليها وتتكيف بالتدريج على أكلها. وسيعود الحيوان المدرّع لحفر جحوره في التربة المنظفة بين البقايا المتعفنة للأنابيب المدفونة.

أما حالة براميل النفط والأنابيب والأبراج والصمامات والمسامير الملولبة، التي لم يعد يوجد من يتعهدها، فسوف تتدهور عند النقاط الأضعف، أي عند المفاصل. ويقـــول فـــريد نـــيوهاوس: "هناك أعداد لا تُحصى من الحواف الناتئة، ومسامير البرشام، في منشأة التكرير". وإلى أن تتداعى، فإن طيور الحمام التي تحب أصلاً بناء أعـــشاشها في أعلى أبراج منشآت التكرير، سوف تعمل على تسريع تلف الفولاذ الكـــربوني بـــروثها، وستصنع الأفاعي المجلجلة جحوراً لها في المنشآت الخالية في الأســـفل. ومع انسداد مجاري الجداول التي تصب ماءها ببطء في خليج غالفستون بالخوذات، ستغمر المياه بعض المساحات. وبوجه عام، تعتبر هيوستن أكثر دفئاً من أن تدخل في دورة التجمد والذوبان، غير أن تربتها الطينية تمر في فترات مرعبة من

الانـــتفاخ والـــتقلص مـــع هطـــول المطر وانقطاعه. وفي ظل غياب عمال صيانة الأساســـات الذين يصلحون التشققات، ستبدأ المباني التي في وسط البلدة بالتداعي في أقل من قرن.

وخـــلال الفترة نفسها، ستعيد قناة السفن الطمي إلى بوفالو بايو نفسه. وفي الألفـــية التالـــية، ستمتلئ هذه القناة وقنوات نهر برازوس القديمة الأخرى بشكل دوري بالطمـــي، وتفـــيض وتهـــدد متاجر التسوق وتجار السيارات ومنحدرات الدخول.

وفي مـــا يتعلق بنهر برازوس نفسه، فإن هذا النهر يجري اليوم على مسافة 30 كيلومتراً من تكساس سيتي، أسفل جزيرة غالفستون مباشرة وخلف المباني المرتفعة في شـــوكلات بايـــو، في المحميات الوطنية السبخية، ويغرقها بالطمي، ليصب بعد ذلـــك في خلـــيج المكسيك. وقد تقاسم على مدى آلاف السنين دلتا، ولساناً في بعـــض الأحيان، مع نهري كولورادو وبيرنارد. وغالباً ما تتداخل قنواتها إلى حدّ أن إمكانية تحديد اسم النهر على الوجه الصحيح تكون مؤقتة في أحسن الأحوال.

وتكثر في غالبية الأراضي المحيطة، التي لا تكاد تعلو عن مستوى سطح البحر بمقـــدار متر، أجمات القصب وأشجار الزيتون والسنديان والدردار القديمة والجوز المحلّي والتي زُرعت في مزارع قصب السكر لتظليل الماشية. ونعني بعبارة *قديمة* هنا مـــدة قرن أو قرنين على الأكثر لأن التربة الطينية تحول دون امتداد الجذور فيها، لذلك فإن الأشجار الناضجة تبقى منتصبة إلى أن يسقطها الإعصار التالي. وبسبب أشـــجار الكرمة البرّية والطحالب الإسبانية التي تعلوها، نادراً ما يزور الناس هذه الغابـــات وذلـــك لخوفهم من أشجار اللبلاب السامة والأفاعي السوداء، وكذلك العناكب المكورة التي يصل حجمها إلى حجم يد الإنسان والتي تمدّ خيوطها الدبقة بحجم منصة بهلوان صغيرة بين جذوع الأشجار. كما يوجد ما يكفي من البعوض لـــتكذيب أي فكـــرة تقول إن بقاءها سيكون مهدداً عندما تلتهم الميكروبات التي ستتطور في نهاية الأمر جبالاً من الإطارات المستعملة.

ونتـــيجة ذلـــك، أصبحت هذه الغابات المهملة موطناً جذاباً لطيور الوقواق ونقـــار الخشب والطيور العابرة مثل أبو منجل والغرنوق وطيور أبو ملعقة الوردية.

كمــا أن أرانــب المروج تجذب طيور البوم والنسر الأصلع، وكِلا هذين النوعين يفــرّخ الآلاف من الطيور الجاثمة، فضلاً عن طيور التناجر القرمزية والصيفية التي تبني أعشاشها في هذه الأشجار بعد رحلة طويلة فوق الخليج.

وكانت هذه التربة الطينية قد تراكمت أسفل مجاثم هذه الطيور حين كان نهر بــرازوس يفــيض، قبل بناء عشرات السدود والتحويلات وضخ مياه القنوات إلى غالفــستون وتكــساس سيتي. لكنه سيفيض مجدداً لأن الطمي في السدود المهملة يتــراكم بــسرعة. وفي غضون قرن من الزمن الخالي من البشر، سوف تغرق هذه السدود أسفل النهر، سداً بعد آخر.

ربمــا لن يحتاج إلى الانتظار هذه المدة الطويلة. فخليج المكسيك، الأكثر دفئاً مــن المحيط يزحف نحو الداخل، وكان تخفيض مستوى الشريط الساحلي لتكساس قــد تمّ في القــرن الماضي، ما يعني أنه بات جاهزاً لاستقباله. لذا، حين كانت تتم عملية ضخ النفط أو الغاز أو المياه الجوفية من أسفل السطح، كانت الرمال تتسرب إلى الحيــز الذي كانت تشغله، وهو ما أدى إلى حالات خسف نجم عنها انخفاض مــستوى أجزاء من غالفستون مسافة ثلاثة أمتار. كما أن مستوى العقارات الراقية في بايــتاون، شماليّ تكساس سيتي، انخفض إلى حدّ أن المياه غمرتها في أثناء هبوب إعصار أليسيا عام 1983 وأصبحت الآن محمية طبيعية مستنقعية. وهناك أجزاء قليلة فقــط من ساحل الخليج، والتي يزيد ارتفاعها عن مستوى سطح البحر مسافة متر، علماً أن هناك أجزاءً من هيوستن تقع أسفله.

ومــع انخفاض مستوى الأرض، وارتفاع مستوى البحر، وهبوب أعاصير أقوى من أليسيا من الفئة الثالثة، وحتى قبل أن تختفي السدود، فإن نهر برازوس وكما حصل على مدى 8000 عام سيفيض، كما نهر الميسيسيبــي في الشرق، ليغمر منطقة الدلتا بأكملها بدءاً من أطراف المروج. وسيغمر المدينة الكبيرة التي بــناها النفط إلى أن يصل إلى الساحل. وسيبتلع سان بيرنارد ويجاوز كولورادو غامــراً بمــياهه مــئات الكيلومترات من الشريط الساحلي. لن يجدي الحاجز البحــري، الــذي يحيط بجزيرة غالفستون والذي يرتفع مسافة 5 أمتار، نفعاً. وســتغرق نــاقلات النفط في قناة السفن، وستبرز أبراج اللهب والكسارات

الحافـــزة، وأعمدة التجزئة، مثل مباني هيوستن، من المياه المالحة، وتبدأ أساساتها بالتحلل بينما تنتظر انحسار المياه.

بعد أن يعيد برازوس ترتيب الوضع كما كان في السابق، سوف يختار لنفسه مجـــرى جديداً نحو البحر، مجرى أقصر لأن البحر سيكون أقرب. وستتشكل قيعان جديدة، وستظهر في نهاية المطاف غابات جديدة (على افتراض تقاسم أشجار التالو الـــصينية - الـــتي جعلتها بذورها المنيعة أمام الماء، مستعمرات دائمة - ضفة النهر معهـــا). وســـتختفي تكساس سيتي، والهيدروكربونات التي تتصاعد من منشآتها البتــــروكيماوية الغارقة وستصنع دوامات وتتبدد في التيارات الهوائية، مع تدفق ما تبقى من النفط الثقيل على شكل كريات نفطية في الأراضي الشاطئية الجديدة لكي تلتهمها الميكروبات في نهاية المطاف.

وأسفل السطح، ستوفر القطع الفولاذية المتأكسدة من المجمع الكيميائي مكاناً لمحـــارات غالفستون لكي تلتصق بها. وسيدفنها الطمي وأصداف المحار بالتدريج، ومن ثَمّ تُدفن هي الأخرى. وفي غضون بضعة ملايين من السنين، سوف يتراكم ما يكفي من الطبقات لضغط الأصداف وتحويلها إلى أحجار جيرية تحمل نقوشاً غريبة تحتوي على آثار من النيكل والموليبْدنوم والنيوبيوم والكروم. وبعد مرور ملايين من السنين بعد ذلك، ربما سيظهر شخص لديه المعرفة والأدوات التي تمكّنه من التعرف إلى آثـــار الفـــولاذ الذي لا يصدأ. ولكن لن يبقى ما يشير إلى أن منشآتها الأصلية كانـــت منتصبة في أحد الأيام في مكان يدعى تكساس، وأنها أطلقت ألسنة اللهب في السماء.

الفصل 10

العالم من دون مزارع

1. الغابات

عندما نفكر في الحضارة، عادة نتخيل المدن. ونحن نحدق في المباني منذ أن بنينا الأبـــراج والمعابـــد، مثل معابد أريحا. ومع ارتفاع العمران في السماء وزحفه إلى أعلـــى، تجلّى مشهد لم يألفه كوكبنا من قبل. وحدها أقفار النحل أو تلال النمل، على مقياس أكثر تواضعاً إلى حد بعيد، تناظر كثافتنا العمرانية وتعقيداتها. وفجأة، لم نعـــد من البدو الذين يبنون بيوتهم من القصب والطين، مثل الطيور أو حيوانات السمور. وقمنا بتشييد المباني لكي تعمّر طويلاً، وهو ما يعني أننا بتنا نقيم في مكان واحـــد. إن عـــبارة الحضارة مشتقة من الكلمة اللاتينية سيفيز والتي تعني *مستوطن البلدة*.

لكـــن المـــزرعة هـــي التي أنجبت المدينة. فقفزتنا الفائقة التي قادتنا إلى زرع المحاصـــيل وتربية الماشية، بمعنى السيطرة على الكائنات الحية الأخرى، كانت أكثر تأثيراً في العالم من مهارتنا الفائقة في الصيد. وبدلاً من مجرد زراعة النباتات أو قتل الحيوانات قبيل أكلها، أصبحنا نرعى وجودها، ونلاطفها لضمان نموها ووفرتها.

بما أنه يمكن لقلة من المزارعين إطعام الكثيرين، وبما أن الإنتاج الغذائي المكثف عنى تكاثراً في النسل، فقد ظهر فجأة عدد كبير من البشر الذين يمكنهم فعل أشياء عدا جمع المحاصيل أو تربية المواشي. وباستثناء فناني الكهف كروماغنون الذين ربما كانوا شديدي الاعتزاز بمواهبهم إلى حدّ أنهم أُعفوا من القيام بالمهام الأخرى، كان

الـــبحث عن الطعام، إلى حين ظهور الزراعة، الوظيفة الوحيدة التي كان يمتهنها بنو البشر على هذا الكوكب.

لقـــد قادتنا الزراعة إلى الاستقرار، والاستقرار قادنا إلى الحياة الحضرية. لكن المـــزارع الـــتي ســـدّت الأفق كان لها تأثير أشدّ وقعاً. وأصبحت نسبة الأراضي المـــزروعة في كوكبنا تقدّر بنحو 12 في المئة، إذا ما قورنت بنسبة 3 في المئة تقريباً الـــتي تشغلها البلدات والمدن. وإذا أضفنا المراعي، فإننا نجد أن الأراضي المخصصة لإنتاج الغذاء للإنسان تزيد على ثلث المساحة السطحية في العالم.

أمـــا إذا توقفـــنا بشكل مفاجئ عن الحراثة، وزرع البذور، وإضافة السماد، والـــتطهير بالـــدخان، والحـــصاد، وإذا توقفنا عن تسمين قطعان الماعز والخراف والأبقـــار والخنازير، والطيور، والأرانب، وخنازير غينيا، والعظاءات، والتماسيح، فهـــل ستعود هذه الأراضي إلى حالتها السابقة قبل ظهور المزارع والمراعي؟ وهل نعرف أصلاً كيف ستكون تلك البيئة؟

لـــتكوين فكـــرة عن كيفية تعافي الأرض التي تكاثرنا عليها أو عدم تعافيها، يمكننا البدء بمنطقتين تحملان اسم إنغلاند؛ إنغلاند القديمة، وإنغلاند الجديدة.

في أي إنغلانـــد جديـــدة، يمكنك أن ترى الغابات جنوبيّ براري ماين على مـــسافة خمس دقائق. كما أن عين حارس الغابات أو العالم البيئي تلاحظها بمجرد رؤية جذع شجرة صنوبر كبيرة تنمو فقط بمثل هذه الكثافة، في حقل جرت إزالة مـــا كـــان فيه سابقاً. أو في إمكانها رؤية مجموعات من الأشجار، أشجار الزان، القـــيقب، الـــسنديان، بأعمـــار متماثلة تبرعمت أغصانها في ظل جذوع أشجار الـــصنوبر البيضاء التي قُطعت أو اقتُلعت بفعل الأعاصير، ولم يبقَ سوى شجيرات صغيرة مع سماء مفتوحة تملأ الحقول بظلالها.

ولكـــن حـــتى لـــو لم تستطع التمييز بين شجرة البتولا وشجرة الزان، فمن المـــستبعد ألاّ تلاحظ أشجاراً تصل إلى مستوى الركبة، مموهة بالأوراق المتساقطة والأشنة، أو مغطاة بالعليق الأخضر. وهناك شيء ما في المكان. فالجدران الصخرية الخفيضة التي تخترق غابات ماين ونيوهامشير وماساشوستس وكونكتيكوت وشمال

نيويورك تُظهر أن البشر رسموا حدوداً هناك في أحد الأيام. وكان العالم الجيولوجي روبرت ثورسون من كونكتيكوت قد أشار في العام 1871 في كتاباته إلى وجود ما لا يقل عن 385000 كيلومتر من الجدران الصخرية شرقيّ نهر هادسون، وهو طول يكفي للوصول إلى القمر.

ومع تقدم آخر الأنهار الجليدية في العصر البليستوسيني، اقتُلعت الصخور من الطبقات الصخرية البازلتية البارزة، ثم سقطت مع انحسار الثلوج. ولقد بقي بعض منها على السطح، في حين أن بعضها الآخر غاص أسفل التربة، وكان الصقيع يُبرزه بين الحين والآخر بصفة دورية. وقد تعينت إزالة كل هذه الصخور فضلاً عن الأشجار لكي يتمكن الأوروبيون الماهرون من بدء حياتهم في عالم جديد. وكانت الصخور والحجارة التي نقلوها قد شكلت حدود حقولهم وحظائر حيواناتهم.

من وجهة نظر الأسواق الكبيرة، لم تكن تربية الأبقار مسألة عملية، لكنّ مزارعي نيو إنغلاند احتفظوا بما يكفي من الماشية والخنازير والأبقار الحلوبة بحيث ظلت غالبية أراضيهم مراعي وحقولاً للتبن. وخُصص ما تبقّى لنباتات الجاودار، أو القمح، أو الشوفان، أو الذرة، أو الجُنجل. وكانت الأشجار التي قطعوها والجذوع التي اقتلعوها مزيجاً من غابات الخشب القاسي والصنوبر والبيسية التي تُميز نيو إنغلاند اليوم، والسبب هو أن هذه الأشجار عادت إليها من جديد.

وعلى العكس من أي مكان آخر تقريباً في الأرض، فإن رقعة غابة نيو إنغلاند معتدلة المناخ تزداد، وقد جاوزت الآن ما كانت عليه عندما تأسست الولايات المتحدة في العام 1776. ففي غضون 50 عاماً من استقلال الولايات المتحدة، تم شق قناة إري عبر ولاية نيويورك وتم فتح أراضي أوهايو، وهي منطقة أغرت مزارعي شمال أميركا بفصول الشتاء القصيرة فيها وتربتها الطفالية. غير أن آلافاً من المزارعين من غيرهم لم يتكبدوا عناء العودة إلى الأرض بعد الحرب الأهلية، بل توجهوا إلى المصانع والطواحين التي كانت تدور بواسطة أنهار نيو أنغلاند، أو أنهم توجهوا غرباً. وبينما كانت الغابات في الغرب الأوسط تنحسر، ظهرت غابات نيو إنغلاند من جديد.

وكانـــت الجدران الصخرية التي قام المزارعون بتشييدها منذ ثلاثة قرون من دون أن يـــستخدموا الملاط، تنحني مع انتفاخ التربة وتقلصها تبعاً للفصول. ولا بد مـــن أنهـــا ظلت جزءاً من المشهد الطبيعي عدة قرون أخرى إلى أن دفنها الركام. ولكن ما مدى الشبه بين الغابات النامية في المنطقة والمشهد الذي كان موجوداً قبل وصـــول الأوروبـــيين، أو الهنود من قبلهم؟ وفي حال لم يتدخل فيها أحد، فكيف ستصبح هذه الغابات؟

في كـــتابه **Changes in the Land** الذي نُشر في العام 1980، تحدّى العالم الجغرافي وليام كرونون المؤرخين الذين تحدثوا عن رؤية الأوروبيين غابة بدائية غير ملـــوثة عـــندما قدموا إلى نيو إنغلاند لأول مرة، غابة كثيفة الأشجار إلى حدّ أن السنجاب يمكن له أن يقفز على رؤوس الأشجار من كايب كود إلى الميسيسيبـــي مـــن دون أن يحتاج إلى ملامسة الأرض. ووُصف الأميركيون الأصليون بالبدائيين الـــذين اســـتوطنوا الغابـــة واقتاتوا منها، بحيث لم يكن ليجاوز تأثيرُهم فيها تأثير الـــسناجب. وبغـــرض التوفيق بين هذه الرواية ووصف بيلغرام في عيد الشكر، تم القـــبول بالنظرية التي تقول إن الهنود الأميركيين اشتغلوا في الزراعة بشكل محدود وأنهم زرعوا محاصيل الذرة، والفاصولياء، والقرع.

ونحـــن نعـــرف أن العديد من المناظر الطبيعية التي يُزعم بأنها بدائية في أميركا الـــشمالية والجنوبـــية كانت في الواقع مصطنعة نتيجة للتغيرات التي أدخلها البشر الـــذين ارتكـــبوا مجازر في حق الحيوانات الضخمة. وعلى سبيل المثال، كان أوائل الأميركـــيين الذين استوطنوا بشكل دائم يحرقون الأرض مرتين في السنة على الأقل لجعـــل الـــصيد عملية أسهل. وكانت غالبية الحرائق التي أشعلوها متدنية الشدة، وكانت الغاية منها التخلص من العلّيق والحشرات المؤذية، لكنهم أضرموا النار على نحـــو انتقائـــي في مساحات بأكملها لتحويل الغابة إلى أشراك وبؤر لمحاصرة الحياة البرّية.

كـــان اجتياز الغابات الممتدة بين الساحل والميسيسيبـــي ممكناً للطيور فقط، بحيث لم يكن في وسع السناجب الطائرة حتى اجتيازها لأن أجنحتها لا تسمح لها بـــالطيران إلا في المـــساحات الكـــبيرة حيث انحسرت الغابة أو أزيلت بالكامل.

وبملاحظة ما نمى بعد أن أوجد البرقُ مساحات خالية، تعلم الهنود البدائيون كيفية تكـــوين مساحات مليئة بالتوت ومروج مليئة بالأعشاب لجذب الغزلان، وطيور السُّمَانَى والديكة الرومية. وأخيراً، سمحت لهم الحرائق بالقيام بما قام به الأوروبيون وأحفادهم بالضبط على نطاق واسع: اشتغلوا في الزراعة.

ولكن كان هناك استثناء وحيد وهو أن نيو إنغلاند كانت من الأماكن الأولى الـــتي وصل إليها المستعمرون ليبقوا فيها، وهو ما يفسّر على نحو جزئي التصورات الخاطئة المألوفة عن قارّة عذراء بأكملها.

يقـــول الخـــبير البيئي ديفيد فوستر من جامعة هارفارد: "هناك فهم الآن بأن عدداً كبيراً من السكان الذين استقروا في قرى دائمة وحقول ممسوحة واشتغلوا في الـــزراعة واعتمدوا على الذرة في طعامهم، كانوا قد استوطنوا في شرق أميركا قبل الاســـتعمار. وهذا صحيح، لكن ذلك لم يكن الهدف الذي استوطنوا المنطقة من أجله".

إنـــه صـــباح رائـــع في شهر سبتمبر/أيلول في وسط ماساشوستس الكثيفة الأشـــجار، أســـفل حدود نيو هامشير مباشرة. توقف فوستر بين أشجار الصنوبر الطـــويلة البيـــضاء، في بقعة كانت قبل قرن مضى حقلاً يُزرع فيه محصول القمح. كمـــا أن القليل من الأشجار كان ينمو في هذه المنطقة الظليلة. ويقول إن العاملين في قطـــع الأشـــجار قدموا إلى المكان بعد أن رحل مزارعو نيو إنغلند نحو الجنوب الغربي لاعتقادهم بأن أراضي مليئة بأشجار الصنوبر سوف تتوافر لهم هناك.

لقـــد أمضوا عقوداً وهم عبثاً يحاولون مساعدة أشجار الصنوبر البيضاء على التكاثـــر مـــن تلقاء نفسها. لكنهم لم يتمكنوا من تحقيق ذلك، لأنك عندما تقطع أشـــجار الغابة، فأنت تكشف غابة جديدة كانت مختفية في الظلال. وهم لم يسبق لهم أن قرأوا الثوريو.

هذه هي غابة هارفارد خارج قرية بيترشام التي تأسست لتكون مركزاً لإجراء الـــبحوث في الغابات خلال العام 1907، لكنه أصبح الآن مختبراً لدراسة ما يحصل لـــلأرض بعد توقف البشر عن استخدامها. وقد تمكن ديفيد فوستر، مدير المختبر،

من تمضية الكثير من حياته المهنية في الطبيعة وليس في الصفوف الدراسية: إنه يبدو وهو في سنّ الخمسين كما لو كان في سنّ الأربعين، فهو نحيل الجسم ويتمتع بلياقة بدنــية، وشعره الذي يتدلى من جبهته لا يزال داكن اللون. ينحني فوق جدول ماء قــام أحــد الأجــيال الأربعة من العائلة التي مارست الزراعة في هذا المكان بتوسيعه لأغــراض الري، حيث تشكل الأشجار على امتداد ضفافه بشائر غابة مولودة حديثاً. وكمــا أشــجار الــصنوبر البيضاء، لا يمكن لهذه الأشجار أن تتكاثر بشكل جيد في ظلالهــا. وبالــتالي ستحل محلها في قرن قادم أشجار سكر القيقب التي تنمو حالياً تحــتها. لكنها في الأصل غابة وفقاً لكل المقاييس: روائح منعشة، نبات الفطر ينمو بين الأوراق، قطرات من أشعة الشمس الذهبية، وأصوات طيور نقار الخشب.

وحتى في القسم الصناعي من مزرعة سابقة، فإن الغابة سرعان ما ستنمو هنا. وهــناك حجر رحى تعلوه الطحالب بالقرب من مجموعة من الصخور، التي كانت في أحد الأيام مدخنة، يكشف عن المكان الذي كان المزارع يطحن فيه الشوكران ويــستخرج بواســطته لحــاء الكستناء لصبغ جلود البقر. وهكذا أصبحت بركة الطاحونة مليئة الآن بالطبقات الرسوبية الداكنة. وهناك أحجار متناثرة، وقطع من الفولاذ والزجاج وهي كل ما تبقّى من بيت المزرعة الذي مُلئت فتحة قبوه بنباتات الــسرخس. أما الجدران الصخرية التي كانت تفصل الحقول المكشوفة فقد اختفت بين أشجار الصنوبر التي يبلغ ارتفاعها 30 متراً.

لقد عمل المزارعون الأوروبيون وأحفادهم طوال قرنين على تعرية ثلاثة أرباع غابــات نيو إنغلاند، بما في ذلك هذه الغابة. وبعد ثلاثة قرون أخرى، ربما تصبح جذوع الأشجار عريضة كسابقتها في نيو إنغلاند الأولى والتي تحولت إلى عارضات لبناء السفن ودور العبادة، وهي جذوع أشجار السنديان بعرض 3 أمتار، وجذوع أشــجار الجمّيز التي يبلغ عرضها ضعفي عرض أشجار السنديان، وأشجار الصنوبر البيــضاء التي يبلغ ارتفاعها 75 متراً. ويقول فوستر إن المستعمرين الأوائل وجدوا أشــجاراً ضــخمة لم تلمسها الأيدي في نيو إنغلاند، لأنه على العكس من المناطق الأخرى في أميركا الشمالية قبل بدء الاستعمار، كانت أعداد قليلة من الناس تقطن في هذه الزاوية الباردة من القارّة.

كـــان هـــناك بـــشر، لكـــن الدليل يشير إلى ممارسة نشاط ضئيل في الصيد والزراعة. فهذه المناطق ليست عرضة للحرائق. ربما كان يوجد في أنحاء نيو إغلاند كافة 25000 نسمة لا يقطنون بشكل دائم منطقة واحدة. فثقوب ركائز المنشآت لا يـــزيد اتـــساعها علـــى خمسة سنتيمترات إلى عشرة. وكان في مقدور هؤلاء الصيادين والمزارعين هدم قرية ونقلها في ليلة واحدة.

ويـــضيف فوســـتر أنه على النقيض من وسط القارّة، حيث ملأت تجمعات كـــبيرة مـــستقرّة من الأميركيين الأصليين وادي الميسيسيبـــي الخفيض، لم تُزرع محاصيل الذرة في نيو إنغلاند إلاّ في العام 1100 بعد الميلاد. "لم يكن المجموع الكلي لحـــبات الذرة التي عُثر عليها في المواقع الأثرية في نيو إنغلاند ليملأ فنجان قهوة". لقد بُنيت غالبية المستوطنات على امتداد وديان الأنهار حيث بدأت الزراعة أخيراً. وعلـــى الـــساحل، عاش الصيادون البحريون من اصطياد سمك الرنكة، والشابل، والرخويات، والسرطانات، والكركند، وسمك القد الذي كان متوافراً بكثرة بحيث يمكـــن اصطياده باليد. أما المعسكرات الداخلية فقد كانت ملاجئ في الأساس من فصول الشتاء القاسية في الساحل.

ثم يقـــول فوستر: "أما باقي المناطق فهي عبارة عن غابات. لقد كانت برّية خالية من البشر إلى أن أطلق عليها الأوروبيون اسم البلد الذي جاؤوا منه وشرعوا في مـــسحها. وكانـــت الأخشاب التي عُثر عليها في بيلغرمز تلك التي ظهرت بعد انحـــسار الأنهار الجليدية الأخيرة. وإننا نستعيد الآن تلك الحياة النباتية مجدداً. وقد عادت لتظهر من جديد أجناس الأشجار الرئيسية كافة".

هـــذه هي حال الحيوانات أيضاً. فقد وصل بعضها، مثل الموظ، من تلقاء نفـــسه، في حين جرى استقدام أجناس أخرى، مثل السمور، وبدأت بالتكاثر. وفي عالم من دون بشر يوقفون تكاثر هذه الحيوانات، يمكن أن تعود نيو إنغلاند إلى ما كانت عليه أميركا الشمالية يوماً من كندا إلى شمال المكسيك: سدود من الخـــوذات تفـــصل بيـــنها مـــسافات منتظمة على كل جدول تتكون بسببها المـــستنقعات المليئة بطيور البط، وحيوانات فأر المسك، والوليت، والسمندر. والحـــيوان الذي سيضاف إلى النظام البيئي سيكون حيوان القيوط الذي يسعى

حالــياً إلى ملء جحور الذئاب الفارغة، على الرغم من إمكانية ظهور فصائل جديدة.

ويقول فوستر وهو يصف بيديه ناباً في جمجمة: "إن الحيوانات التي نراها أكبر مـــن حيوانات القيوط الغربية. فجماجمها وفكوكها أكبر حجماً. وهي تقتل طرائد أكـــبر من القيوط في الغرب، مثل الغزال. ومن المرجح أن هذا ليس تكيفاً مفاجئاً، فالأدلـــة الجينـــية تثبت أن حيوانات القيوط الغربية تهاجر عبر منيسوتا وصولاً إلى كندا، وتتزاوج مع الذئاب، ثم تتجول هناك".

ويـــضيف أن من حسن الحظ أن المزارعين غادروا نيو إنغلاند قبل أن تنتشر النباتات غير المحلية في أميركا. فقبل أن تتمكن الأشجار الدخيلة من الانتشار هناك، كانت الحياة النباتية مزدهرة في مزارعهم السابقة. ولم تتم إضافة موادّ كيميائية إلى التربة، ولم يتم تسميم الأعشاب الضارّة، أو الحشرات، أو الفطر لمساعدة الكائنات الأخـــرى على النمو. وهذا أقرب مثال يظهر كيف يمكن للطبيعة استعادة الأرض المحروثة إذا ما قورنت بإنغلاند القديمة على سبيل المثال.

2. المزرعة

علـــى غرار غالبية الطرق البريطانية الرئيسية، شقّ الرومان الطريق أم 1 الذي يـــتوجّه شمالاً من لندن. وفي هيرتْفوردْشير، يوجد مفترق طرق في هيمبْستيد يؤدي إلى ســـان ألبانـــز، التي كانت يوماً بلدة رومانية هامة، وإلى قرية هاربندين. ومن أزمـــان الـــرومان إلى القـــرن العشرين، كانت سان ألبانز مركزاً للتجارة الريفية، وكانـــت هاربـــندين أرضاً زراعية مسطحة، ولم يكن يعكر صفو انسجام حقول الحبوب فيها إلا الأسياج فقط.

كانـــت الغابات الكثيفة في الجزر البريطانية قد بدأت تتقلص قبل وقت طويل من ظهور الرومان في القرن الأول بعد الميلاد. فقد وصل البشر أولاً منذ 700000 عـــام، ويـــرجح أنهـــم تبعوا قطعان الثيران البرّية، والمواشي الأوراسية البرّية التي انقرضـــت الآن، في أثناء العصور الجليدية حين كانت القناة الإنكليزية جسراً برّياً، لكن مستوطناتهم سرعان ما كانت تتلاشى. وبالاستناد إلى عالم الغابات البريطاني

الكبير أوليفر راكْهام، فإن المناطق الواقعة في جنوب شرق إنكلترا، بعد العصر الجليدي الأخير، كانت تغلب عليها مساحات شاسعة من الزيزفون المتداخل مع السنديان، ومع شجر البندق الذي ربما كان يعكس شهية الحصّادين الذين عاشوا في العصر الحجري. وقد تغيّر المشهد البرّي في وقت قريب من العام 4500 قبل الميلاد لأن كل من عبر المياه التي كانت تفصل حينها إنكلترا عن القارّة الأوروبية جلب معه محاصيل وحيوانات أليفة. ويقول راكهام: "إن هؤلاء المهاجرين شرعوا في تحويل بريطانيا وأيرلندا إلى ما يشبه السهول الجرداء المكشوفة الموجودة في الشرق الأدنى حيث بدأت الزراعة".

واليوم، تشكل الغابة الأصلية أقل من واحد في المئة من بريطانيا، ولا تشكل شيئاً بالقطع في أيرلندا. فغالبية هذه الغابات بمثابة دروب محددة، وهو ما يدل على مرور قرون من قطف بني البشر ثمار الأشجار الصغيرة وهو ما سمح لجذوع الأشجار المقطوعة بالتكاثر وتوفير المؤن والوقود. وظلت الغابات على هذا النحو بعد انحسار النفوذ الروماني أمام المزارعين ورقيق الأرض الساكسونيين ووصولاً إلى القرون الوسطى.

في هاربندين، بالقرب من دائرة صخرية خفيضة وجدار حاجز مجاور من بقايا معبد روماني، تأسست عزبة في مستهل القرن الثالث عشر. وقد تبدلت الأيدي على امتلاك روثامسْتيد مانور، التي بُنيت من الطوب والأخشاب وأحيطت بخندق مائي و300 فدان من الأراضي، خمس مرات على مدى عدة قرون، وضمت المزيد من الغرف إلى أن ورثها صبي يبلغ من العمر ثماني سنوات يدعى جون بينيت لاوس في العام 1814.

ذهب لاوس إلى إيتون ثم إلى أكسفورد حيث درس الجيولوجيا والكيمياء، كان وجهه يتميز بشاربين خدّيين، لكنه لم ينل شهادة جامعية قط. وبدلاً من ذلك، عاد إلى روثامستيد لاستغلال العزبة التي ورثها عن أبيه لكي يزرعها. ولكن ما قام به أدى إلى تغيير الزراعة وأغلب ما على سطح الأرض. ولا يزال الصناعيون الزراعيون والخبراء البيئيون يتساءلون إلى متى ستدوم هذه التغييرات. ولكن بنظرة ثاقبة، ترك لنا جون بينيت لاوس نفسه العديد من الأدلة.

لقــد بدأت قصته مع العظام، على الرغم من أن بعضهم سيقول إن الصخور الطباشــيرية قــد ظهرت بداية. عمل المزارعون في هيرتفوردشير على حفر البقايا الطباشــيرية للكائنات البحرية القديمة التي كانت في أسفل التربة الطينية المحلية على مــدى عــدة قــرون ونشرها في حقولهم لأنها ساعدت على نمو محاصيل اللفت والحــبوب الــتي يــزرعونها. كان لاوس قد عرف من المحاضرات التي حضرها في أكــسفورد أن نشرهم للكلس في حقولهم لم يغذّ النباتات بقدر ما أضعف المقاومة الحمضية للتربة. ولكن هل يوجد شيء وفّر الغذاء للمحاصيل فعلاً؟

وكــان عالم كيميائي ألماني يدعى جاستوس فون ليبيغ قد أشار حينها إلى أن مــسحوق العظام يعيد النشاط إلى التربة. فبعد أن نقع العظام أولاً في حمض كبريتي مخفف، كتب جاستوس يقول إن ذلك جعلها سهلة الهضم. فحاول لاوس أن يجري تلك التجربة في حقل لفت ودُهش من النتيجة التي توصل إليها.

يُــشتهر جاســتوس فون ليبيغ بأنه أب صناعة السماد، ولكن من المرجح أنه بــادل ذلك الشرف بالنجاح الهائل الذي حققه جون بينيت لاوس. و لم يخطر ببال فــون ليبــيغ تسجيل براءة اختراعه لتلك العملية. وبعد أن أدرك لاوس مشقة قيام المــزارعين المــشغولين بشراء العظام، وغليها، وطحنها، ثم نقل حمض الكبريتي من مــصانع إنــتاج الغاز في لندن لمعالجة الحبيبات المسحوقة، ومن بعدها طحن الناتج المتــصلّب من جديد، قام بتسجيل براءة ذلك الاختراع. وبتسلّحه بهذه البراءة، بنى أول مــصنع لإنــتاج الــسماد الصناعي في العالم في روثامستيد في العام 1841. وسرعان ما بدأ ببيع *السوبر فوسفات* لجيرانه كافة.

ولكــن سرعان ما نقل مصنع السماد، ربما بإصرار من أمّه الأرملة التي كانت لا تــزال تقــيم في قصر كبير مبني من الطوب، إلى مقرّ أكبر بالقرب من غرينيتش على ضفاف نهر التايمز. ومع انتشار الموادّ الكيميائية التي تضاف إلى التربة، تضاعف عــدد مــصانع لاوس، وزاد طــول خط إنتاجه. و لم يتضمن خط إنتاج العظام المــسحوقة نِتــرات الــصوديوم وكبريتات الأمونيوم (واللذَين حل محلهما نترات الأمونيوم الشائع استخدامه اليوم). ومرة أخرى، توصل فون ليبيغ السيّئ الطالع إلى معــرفة أن النيتــروجين عنــصر أساسي في الحموض الأمينية والحموض النووية

الـــضرورية لنمو النباتات، لكنه فشل في الاستفادة من اكتشافه. وبينما كان فون ليبيغ ينشر اكتشافاته، كان لاوس يسجّل براءات اختراع الخلطات النتراتية.

ولكـــي يحدد الطرائق الأكثر فاعلية، بدأ لاوس في العام 1843 سلسلة تجارب لا تـــزال تُجرى إلى يومنا هذا، وهو ما يجعل من بحوث *روثامستيد* أقدم مركز زراعي في العـــالم والموقع الذي تُجرى فيه أطول التجارب الميدانية المتواصلة في العالم. بدأ لاوس وجـــون هنـــري غيلبرت الكيميائي الذي أصبح شريكه وهو في سنّ الستين، والذي حـــصل على حصة مساوية من اكتشافات جاستوس فون ليبيغ، بزراعة حقلين: زرعا ورود التولـــيب البيضاء في الحقل الأول، وزرعا القمح في الحقل الثاني. ثم قاما بتجزئة هذين الحقلين إلى 24 شريحة واستخدما معالجة مختلفة في كل منها.

تـــضمنت توليفات المعالجة الكثير من سماد النيتروجين أو القليل منها كما لم تحتوِ تولـــيفات أخـــرى علـــى نيتـــروجين على الإطلاق، وتضمنت أيضاً البينوميل الخام، والـــسوبرفوسفات الـــذي قـــام باختراعه، أو لم تحتوِ على شيء من الفوسفات على الإطـــلاق، وتـــضمنت أيضاً الأملاح المعدنية مثل البوتاس، والماغنيزيوم، والبوتاسيوم، والكـــبريت، والسماد الطبيعي الخام أو المطبوخ. وجرى رش بعض الشرائح بالطبشور المحلي، في حين أن بعضها الآخر لم يرشّ. وفي السنين التالية، زُرعت محاصيل دورية في بعض الأراضي المفرزة كالشعير والفاصولياء والشوفان والبرسيم الأحمر والبطاطا. كما أريحت أراضٍ أخرى، في حين أن المحصول نفسه زُرع بشكل مستمر في أراضٍ أخرى.

بحلول الخمسينيات من القرن التاسع عشر، بدا واضحاً أنه عندما أضيفَ كل من النيتروجين والفوسفات، تزايدت غلّة المحصول، وأن أملاح تقصّي الأثر ساعدت بعض المحاصيل على النمو وأبطأت نمو محاصيل أخرى. وبفضل هذه الشراكة، كان غيلبرت، الـــذي واظـــب على أخذ العينات وتسجيل النتائج، ولاوس على استعداد لاختبار أي نظـــرية، علمية كانت أم شعبية أم شاذّة، يمكن أن تساعد على نمو النباتات. وبالاستناد إلى كاتـــب سيرته فوغن ديوك، فإن تلك التجارب تضمنت استخدام السوبر فوسفات المـــستخرَج مـــن غبار العاج، ومزج البذور بالعسل. وهناك تجربة لا تزال قيد الدراسة حـــتى الآن لا تُـــستخدم فـــيها أي محاصيل على الإطلاق، بل العشب فقط. وقد قام بتقـــسيم مرعـــى قديم للخراف أسفل روثامستيد مانور مباشرة إلى شرائح وعالج كلاً

مـــنها بمركبات متنوعة من النيتروجين غير العضوي والأملاح المعدنية. وأضاف لاوس وغيلـــبرت في وقت لاحق لحم السمك وسماد المزارع المستخرج من روث الحيوانات التي تغذّت وفقاً لنظم غذائية مختلفة. وفي القرن العشرين، ومع زيادة الأمطار الحمضية، أعـــيد تقسيم الشرائح، بحيث بات نصفها يحصل على الطبشور لاختبار النمو في ظل مستويات متنوعة للأس الهيدروجيني.

مـــن هذه التجربة، لاحظا أنه على الرغم من أن السماد النيتروجيني غير العضوي جعـــل الحشيش ينمو حتى مستوى الخصر، فإن ذلك جاء على حساب التنوع البيئي. وفي حـــين أن 50 نوعاً من الحشيش، والأعشاب الضارّة، والبقوليات، والأعشاب ربما تنمو في الشرائح التي لم تزود بسماد، فإن الأراضي المتجاورة التي أعطيت جرعات من النيتـــروجين لم تحـــتوِ علـــى أكثر من صنفين أو ثلاثة أصناف من النباتات. وبما أن المـــزارعين لا يـــرغبون في أن تنافس البذورُ الأخرى البذورَ التي يزرعونها، فلن تكون لديهم مشكلة في استخدام النيتروجين، ولكن ربما كان للطبيعة رأي آخر.

وعلـــى نحـــو يوحـــي بالتـــناقض، كان ذلك ما قام به لاوس تماماً. وبحلول الـــسبعينيات من القرن التاسع عشر، باع لاوس، الذي أصبح رجلاً ثرياً، مصانع السماد، لكنه واصل تجاربه المذهلة. ومن بين القضايا التي شغلت باله كان الإنهاك الـــذي تعانـــيه التـــربة. ويقتبس كاتب سيرته عنه قوله إن كل مزارع يعتقد بأنه يستطيع تنمية محاصيل جيدة بالاستعانة بعدد من الكيلوغرامات من المواد الكيميائية مـــساوٍ للعـــدد نفـــسه من أطنان السماد الحيواني إنما يخدع نفسه. ونصح لاوس مزارعي الخضر ونباتات الحدائق كافة، بأنه لو كان في مكانهم، لاختار موقعاً يمكنه أن يحصل فيه على كمية كبيرة من السماد الحيواني الطبيعي بأسعار متدنية.

ولكـــن في بيـــئة ريفية تجهد في تلبية الطلبات على الغذاء من مجتمع صناعي حـــضري يـــنمو في سرعة، لم يعد في مقدور المزارعين تربية ما يكفي من الأبقار الحلـــوب والخنازير لإنتاج الأطنان اللازمة من السماد العضوي. لذا، فإن المزارعين بذلوا جهوداً مضنية في أنحاء أوروبا كافة ذات الكثافة العالية من السكان في أواخر القـــرن التاسع عشر للحصول على السماد اللازم لحبوهم وخضرواتهم. لقد كانت

الجــزر الــواقعة في جــنوب المحيط الهادئ مليئة بسماد السمك المتراكم؛ وكان المــزارعون يجوبون الاصطبلات للبحث عن الروث، حتى إنهم نشروا ما سمّي *التربة الليلية* في الحقول. وبالاستناد إلى فون ليبيغ، كان يجري طحن كل من عظام الجياد والبشر التي تم جمعها من مخلفات معركة واترلو وتغذية المحاصيل بها.

ومــع تــصاعد الضغوط على الأراضي الزراعية في القرن العشرين، أضيفت مخططــات تجــريبية في مركــز بحوث روثامستيد للتوصل إلى مبيدات للأعشاب الضارّة، والمواد القاتلة للجرذان، ومعالجة رواسب المجاري الطينية. وبناء على ذلك، أصبحت الطريق المتعرجة التي تؤدي إلى القصر الريفي القديم محفوفة بمختبرات التبيؤ الكيميائــي، وبيولوجيا الحشرات الجزيئية، وكيمياء المبيدات الحشرية، والتي يملكها اتحــاد شركات قام بتأسيسه لاوس وغيلبرت بعد أن رفعتهما الملكة فيكتوريا إلى رتبة فارس. وأصبح قصر روثامستيد مانور مبنى مهجعياً للباحثين الزائرين القادمين مــن مخــتلف أنحــاء العالم. ولكن خلف هذه المنشآت البرّاقة، في حظيرة للماشية عمرها 300 عام يعلو الغبار نوافذها، يوجد الإرث الأكثر أهمية لروثامستيد.

إنــه عبارة عن أرشيف يحتوي على أكثر من 160 عاماً من الجهود الإنسانية لتــسريع نمو النباتات. وتشمل العينات، المختومة في آلاف من القوارير، كل شيء تقــريباً، حيث قام غيلبرت ولاوس بأخذ عينات من كل محصول زرعاه، وعينات من سيقان نباتاته وأوراقها، وعينات من التربة التي زُرعت فيها. واحتفظا بعينة من الــسماد المنتج في كل عام، بما في ذلك السماد الحيواني. وفي وقت لاحق، جمع من جــاء بعــدهما عينات من أوحال مجاري البلديات المنتشرة في الأراضي التي أجرى روثامستيد تجاربه عليها.

ويــرجع تــاريخ هذه القوارير، التي رُتبت وفقاً لتسلسلها الزمني على رفوف معدنــية يــبلغ ارتفاعهــا 5 أمتار، إلى أول حقل للقمح في العام 1843. وفي أثناء الحــرب، عندما أصبحت الإمدادات من هذه القوارير نادرة، وُضعت العينات في علب معدنية كانت تحتوي على البن، أو الحليب المجفف أو العصير.

رقــي آلاف الباحــثين الــسلالم للتمعن في العبارات المكتوبة بخط اليد على ملــصقات القوارير الصفراء، لاستخراج التربة التي جُمعت في أبريل/نيسان 1871

من حقل غيزوكروفت، الذي تملكه مؤسسة روثامستيد، على عمق 20 سنتيمتراً، على سبيل المثال. لكن هناك قوارير لم يفتحها أحد، وهي تحفظ، إلى جانب المواد العضوية، الهواء الذي يرجع إلى تلك الحقبة. وما لم تتعرض هذه الرفوف لهزة أرضية مفاجئة تلقي بالقوارير على الأرض، فمن المنصف القول إن هذا الميراث الوحيد سيبقى سليماً بعد فترة طويلة من رحيلنا. وفي غضون قرن سوف يبدأ السقف المتين بالتفسخ بسبب الأمطار والحشرات الطفيلية، وربما تتعلم الفئران الأكثر ذكاءً بأن قوارير معينة تحتوي على طعام يمكنها الحصول عليه في حال ألقتها أرضاً.

ولكن لنفترض أنه قبل حدوث هذا التخريب المتعمد، عثر على هذه المجموعة علماءُ غرباء زائرون صودف أنهم حطوا على كوكبنا الذي بات هادئاً، بعد أن خلا من الحياة البشرية. ولنفترض أنهم عثروا على أرشيف روثامستيد، وعلى مستودعه الذي يحتوي على أكثر من 300000 عينة لا تزال مختومة في الزجاج السميك وفي العلب المعدنية. وبما أنهم يتمتعون بما يكفي من الذكاء لكي يصلوا إلى الأرض، فما من شك في أنهم سيتوصلون إلى معرفة أن الحلقات والرموز المكتوبة على الملصقات عبارة عن نظام ترقيم. ومع التعرف إلى التربة وإلى المادة النباتية المحفوظة، ربما يدركون أنه بات في حوزتهم ما يكافئ سجلاً زمنياً عن القرن ونصف القرن الأخير من تاريخ البشرية.

وإذا بدأوا بالجرار الأقدم عهداً، فسوف يجدون أنواعاً من التربة الحيادية نسبياً والتي لم تبق على تلك الحال لفترة طويلة بعد تضاعف حجم الصناعة البريطانية. وسوف يجدون أن الأس الهيدروجيني انخفض أكثر بحلول القرن العشرين مع التوصل إلى اختراع الكهرباء التي قادت إلى بناء محطات الطاقة التي تعمل على الفحم الحجري والتي نشرت التلوث في مناطق تقع خارج المدن الصناعية حتى وصل إلى الأرياف. كذلك ستطرأ زيادة متواصلة في النيتروجين وأكسيد الكبريت استمرّت حتى مستهل الثمانينيات من القرن الماضي عندما ساعدت المداخن المتطورة على التقليل من انبعاثات الكبريت بدرجة كبيرة إلى حدّ أن هؤلاء الغرباء ربما يشعرون بالحيرة عندما يجدون عينات أضيف إليها الكبريت المسحوق الذي استخدمه المزارعون كسماد.



أرشيف بحوث روثامستيد

وربمــــا لـــن يتعرفوا إلى شيء هو أول شيء ظهر في الأراضي العشبية التابعة لروثامـــستيد في مستهل الخمسينيات من القرن الماضي، وهو آثار البلوتونيوم، وهو فلـــزّ لا يكـــاد يظهر في الطبيعة، ناهيك عن ظهوره في هيرتْفوردشير. وعلى غرار غـــلال العنب التي تجسد الظروف الجوية السنوية، تُظهر عيناتُ التربة التي جمعتها مؤسسة روثامستيد السقطَ الذري في صحراء نيفادا وفي روسيا في وقت لاحق مع توقيعه الإشعاعي.

وبعد أن ينتزعوا سدادات القرن العشرين، سيتبين لهم أن القوارير تحتوي على مـــواد غـــريبة لا يعرف أحد على وجه الأرض شيئاً عنها (ولا على كوكبهم إذا كانوا محظوظين)، مثل ثاني الفينيل المعالَج بالكلور – بي سي بي – الناتج من تصنيع البلاســـتيك. أمـــا بالنـــسبة إلى عين الإنسان المجرّدة، فإن العينات تبدو بمثل براءة مجمـــوعة من القوارير المليئة بالأوساخ التي ترجع إلى 100 عام مضت. ولكن ربما تميّـــز عـــينُ الغـــريب الأخطـــارَ الـــتي نراها فقط في أجهزة مثل أجهزة الفصل الكروماتوغرافي للغاز وأجهزة قياس الطيف الليزرية.

وإذا كـان ذلـك في مقـدورهم، فـربما يلمحـون التوقـيع الفلورسيني للهيدروكربونات المتعددة المواد العطرية (باهس). وربما يصابون بالذهول من كيفية العـثور علـى هذه المواد وعلى الدايوكسينات، وهي مواد تنبع بشكل طبيعي من البراكين وحرائق الغابات، في التربة والمحاصيل بمرور الزمن.

وإذا كانـت أجسادهم تحتوي على كربون مثل أجسادنا، فربما يقفزون بعيداً لأنـه يمكـن أن يلحـق كل من *الباهس* والدايوكسينات ضرراً شديداً بالأجهزة العـصبية والأجهـزة الأخرى. لأن *الباهس* موجود في السحب المنبعثة من عوادم الـسيارات ومن منشآت توليد الطاقة التي تعمل على الفحم، كما أنه موجود في الـرائحة اللاذعـة للإسـفلت الحارّ. وفي روثامستيد، كما في المزارع المنتشرة في المـناطق الأخرى، أضيفت هذه المواد عن عمد إلى مبيدات الأعشاب الضارّة وإلى المبيدات الحشرية.

ولكـن لم يكن استخدام الدايوكسينات عملاً مقصوداً، بل جاء نتيجة ثانوية عـندما اتحدت الهيدروكربونات مع الكلور، وهو ما أدى إلى نتائج كارثية يصعب إزالـتها. وإلى جانـب دورها في عرقلة عمل الغدد الصماء التي تغيّر الجنس، كان الاسـتخدام الأسوأ لها، قبل أن يتم حظرها، غاز العامل البرتقالي، وهو غاز يؤدي إلى تـساقط أوراق الأشجار نجمت عن استعماله تعرية غابات مطرية بأكملها في فييتنام من أوراقها لكي لا يختبئ المتمردون فيها. فابتداءً من العام 1964 وحتى العام 1971، ألقـت الولايات المتحدة على فييتنام 12 مليون غالون من العامل البرتقالي. وهـا قد مضت أربعة عقود ولم تعد الغابات الكثيفة كما كانت. وقد حلّت محل الأشـجار الأعشابُ والكوغون الذي يعتبر أشدّ الأعشاب ضرراً في العالم. وعلى الـرغم مـن حـرقه باستمرار، فإنه لا يلبث أن ينمو مجدداً ليتغلب على محاولات استبداله بالقصب أو الأناناس أو الموز أو الساج.

تتركـز الدايوكـسينات في الطبقات الرسوبية، وهذا هو سبب ظهورها في عينات أوحال المجاري في روثامستيد. اعتُبرت أوحال مجاري البلديات عالية السمّية منذ العام 1990 بحيث حُظر إلقاؤها في بحر الشمال، وباتت تُستخدم كسماد بدلاً من ذلك في المزارع الأوروبية، باستثناء هولندا التي بدأت منذ التسعينيات من القرن

الماضـــي بـــتوفير حوافز تسوّي من الناحية العملية بين الزراعة العضوية والوطنية، وكافحت أيضاً من أجل إقناع شريكاتها في الاتحاد الأوروبي بأن كل ما يرش على الأراضي سيصل إلى البحر في أي حال.

إن الزائـــرين المستقبليين الذين سيكتشفون الأرشيف غير العادي لروثامستيد ســـوف يتـــساءلون ما إذا كان البشر يحاولون قتل أنفسهم. وربما يجدون أملاً في حقـــيقة أنـــه بـــدءاً من عقد السبعينيات من القرن الماضي، تراجعت إلى حد بعيد كميات الرصاص الموجودة في التربة. ولكن في الوقت نفسه، طرأت زيادات على مـــستويات المعادن الأخرى فيها. وسوف يجدون في عينات أوحال المجاري بخاصة مـــوادًّا ثقـــيلة قذرة كالرصاص والكادميوم والنحاس والزئبق والنيكل والكوبالت والفاناديوم والزرنيخ، وموادًّا خفيفة أيضاً مثل الزنك والألمنيوم.

3. الكيمياء

يـــنحني الدكـــتور ســـتيفن ماكغراث على حاسوبه وهو ينظر من خلال عدســـات قـــراءة مستطيلة الشكل إلى خريطة بريطانيا وإلى مخطط ملون يظهر أشياء لا يمكن أن تظهر في كوكب مثالي، أو في كوكب تسنح له الفرصة لبدء حـــياة جديـــدة، في النباتات التي تقتات عليها الحيوانات. وهو يشير إلى شيء أصفر اللون.

ويقـــول، بعـــد أن انتفخت كنـــزته قليلاً: "هذا، على سبيل المثال، التراكم الـــصافي للزنك منذ العام 1843. لا يمكن لأحد آخر أن يطلع على هذه الميول لأن عيناتنا هي الأرشيف الاختباري الأطول عمراً في العالم".

ومـــن العيـــنات المختومة المأخوذة من حقل يزرع فيه القمح الشتوي يسمى بـــرودبالك، وهو أحد أقدم حقول روثامستيد، نعرف أن نسبة 35 جزءاً في المليون الأصـــلية من الزنك الموجودة في تلك التربة قد تضاعفت الآن تقريباً. وهذا الزنك مـــصدره الجو إذا اعتبرنا أنه لم يُضَف شيء من هذه المادة إلى السماد الصناعي أو الحـــيواني أو الرواسب الطينية. لكن تركيزها وصل إلى 25 جزءاً في المليون. أما في الأراضي الاختبارية، التي كان يوجد فيها أصلاً 35 جزءاً في المليون من الزنك، فقد

وصلت النسبة إلى 91 جزءاً في المليون. وهذا يعني أن هناك شيئاً آخر أضاف 31 جزءاً في المليون إلى نسبة 25 جزءاً في المليون الناتجة من السقط الصناعي الذي حمله الهواء.

إنه سماد المزارع. فالأبقار والخراف تحصل على الزنك والنحاس من طعامها الحيواني لإبقائها في صحة جيدة. وهذا ما أدى على مدى 160 عاماً، إلى مضاعفة كمية الزنك الموجودة في التربة.

وإذا اختفى البشر، فسوف يختفي معهم الدخان الملوث بالزنك الذي يتصاعد من مداخن المصانع، ولن يبقَ أحد يقدم وجبات مليئة بالأملاح المعدنية للمواشي. لكن ماكغراث يتوقع أن تبقى المعادن التي وضعناها في الأرض، حتى في عالم من دون بشر، مدة طويلة. غير أن المدة اللازمة لكي يغسل المطر التربة منها ويعيدها إلى الحالة التي كانت عليها قبل الثورة الصناعية، ستعتمد، كما يقول ماغراث، على تركيبة هذه المعادن.

ستبقى عالقة في الطين مدة تزيد بمقدار سبعة أضعاف مدة بقائها في التربة الرملية لأن مياه الأمطار لا تتخللها بمثل سهولة تخللها في التربة الرملية. كما أن الأنسجة النباتية نصف المتفحمة، التي يصعب على الأمطار غسلها، يمكن أن تحتفظ بالرصاص والكبريت وملوثات الكلوريد العضوي مثل الدايوكسين، مدة أطول من مدة احتفاظ الطين لها. وتظهر خرائط ماكغراث مجموعات ساخنة من التلال المغطاة بالأنسجة النباتية نصف المتفحمة في الأراضي الخصبة الإنكليزية والاسكوتلندية.

وحتى أنواع التربة الرملية يمكن لها أن تحتوي على معادن ثقيلة قذرة عندما تمتزج أوحال مجاري البلديات معها. ففي الأرض الموحلة، تتشكل قطرات من المعادن على شكل رباطات كيميائية، والتي يتم استخلاصها من خلال جذور النباتات بشكل أساسي. وباستخدام العينات المؤرشفة لحبات الجزر والبنجر والبطاطا والكراث والحبوب المتنوعة التي عولجت في روثامستيد منذ العام 1942 باستخدام أوحال بلدية وست ميدلسكس، يحسب ماكغراث مدة بقاء المعادن التي أضفناها إلى التربة، على افتراض أن حصاد هذه المحاصيل لا يزال جارياً.

ثم يخـــرج من دولاب الملفات جدولاً يطلعنا على أخبار سيئة. "في حال عدم حدوث تسرّب للمياه في التربة، أعتقد أن الزنك سيبقى 3700 عام".

هــذه هـــي المدة التي احتاج إليها الإنسان للانتقال من العصر البرونزي إلى العصر الحاضر. وبالمقارنة مع زمن بقاء الملوثات المعدنية الأخرى، يتبين لنا أن تلك المـــدة كانـــت قصيرة. وهو يقول إن الكادميوم، الذي يعتبر مادة شائبة في السماد الـــصناعي، سوف يبقى مدة تزيد على ضعف تلك المدة: أي 7500 عام، وهو ما يعـــادل الزمن نفسه الذي مرّ منذ أن بدأ البشر أعمال الريّ في بلاد ما بين النهرين وفي وادي نهر النيل.

إن المـــشكلة تـــزداد سوءاً، فالمعادن الأثقل مثل الكروم لا يمكن أن ترشحها النـــباتات بسهولة، كما لا يمكن للمطر أن يغسلها، لكنها تتحد مع التربة ببساطة. ســـيتطلب اختفاء الرصاص، وهو المعدن الذي أغرقنا تربتنا فيه بتهور، مدة تقارب 10 أضـــعاف المدة التي سيتطلبها الزنك لكي يختفي من التربة، أي سيستغرق مدة 35000 عـــام إلى الأمام. وإن مدة 35000 عام إلى الوراء تعني العودة إلى العصور الجليدية.

ويعتـــبر الكـــروم، لأســـباب كيميائية غير واضحة، أكثر المعادن عناداً على الإطـــلاق، بحـــيث يقدّر ماكفرات بأنه سيبقى مدة 70000 عام. وسوف يتسرّب الكروم الذي يسبب التسمم إذا وصل إلى الأغشية المخاطية أو في حال ابتلاعه، إلى حياتـــنا أساســـاً مـــن صناعات الدباغة. فهناك مقادير صغيرة تُقتطع من سدادات المغاســـل القديمة المطلية بالكروم، وبطائن المكابح، والمحولات الحفّازة. ولكن إذا ما قارنّاه بالرصاص، فإننا نجد أن الكروم مصدر قلق بسيط.

اكتشف البشر معدن الرصاص في مرحلة مبكرة، لكنهم لم يدركوا إلا مؤخراً تأثيراته في الجهاز العصبي، وفي تطور عملية التعلّم، وفي وظائف الدماغ بوجه عام. كمـــا أنـــه يتسبب في الإصابة بالفشل الكلوي وبالسرطان. ففي بريطانيا، صهر الرومان معدن الرصاص المستخرج من العروق في الجبال لصنع الأنابيب والكؤوس، وهـــي خيارات سامّة يُشتبه في أنها أدت إلى وفاة الكثيرين أو إلى إصابتهم بالجنون. وقـــد اســـتمر اســـتخدام أنابيب المياه المصنوعة من الرصاص طوال عصر الثورة

الـــصناعية، ولا تـــزال مصارف الأمطار التاريخية في قصر روثامستيد الريفي تحمل زخارف مصنوعة من الرصاص.

لكنّ أدوات السمكرة القديمة وعمليات الصهر لم تضف إلا نقاطاً مئوية قليلة مـــن الرصاص إلى نظامنا البيئي. فهل سيستنتج زوارنا الذين سيصلون في غضون 35000 عـــام، بأن وقود المركبات، والعوادم الصناعية، ومنشآت توليد الطاقة التي تعمل على الفحم هي التي نفثت الرصاص الذي يجدونه في كل مكان؟ وبما أنه لن يـــبقَ أحـــد يحـــصد أي شـــيء ينمو في الحقول المشبعة بالمعادن بعد رحيلنا، فإن ماكفراث يعتقد بأن النباتات ستستمر في امتصاصها، ومن ثَمّ إعادها بعد أن تموت لتتحلل بعد ذلك في حلقة مستمرة.

يجري تعديل كل من التبغ وزهرة تدعى أذن الفأر، من خلال التلاعب الجيني، لكـــي تمـــتص وتستنشق أحد أكثر المواد المعدنية الثقيلة سمّية على الإطلاق، وأعني الـــزئبق. ولكن لسوء الحظ، إن النباتات لا تعيد طرح المعدن في عمق الأرض، إلى المكـــان الذي استخرجناها منه أصلاً. وإذا أخرجت الأزهارُ الزئبق، فسوف ينشره المطـــر في أماكن أخرى. ويقول ستيف ماكغراي إنه يمكن تمثيل ذلك بما يحصل مع الـــبي ســـي بي؛ ثـــاني الفينـــيل المشبع بالكلور الذي كان يُستخدم ذات يوم في البلاســـتيك وفي المبـــيدات الحـــشرية والمـــواد المذيـــبة وأوراق النسخ والسوائل الهيدروليكية. فبعد أن تم اختراعه في العام 1930، جرى حظره في العام 1977 لأنه يعيق الأجهزة المناعية ومهارات الحركة ويضعف الذاكرة ويتلاعب بالهرمونات التي تحدد الجنس (الجندر).

في الـــبداية، بدا أن حظر البي سي بي كان ناجحاً، فأرشيف روثامستيد يظهر بوضـــوح أن وجودها في التربة انخفض على مدى عقدي الثمانينيات والتسعينيات مـــن القرن الماضي إلى حين دخول الألفية الجديدة عندما بلغت من الناحية العملية مـــستويات غير مسبوقة. فلسوء الحظ، تبين أنها اختفت من المناطق المعتدلة حيث كـــان يـــتم اســـتخدامها ثم غرقت كما لو أنها أحجار كيميائية عندما اصطدمت بالكتل الهوائية الباردة في القطبين الشمالي والجنوبي.

وكانت النتيجة ارتفاع نسبة البي سي بي في حليب الرضاعة لدى الأمهات في إنويت ولابْلاندر، وفي الأنسجة الدهنية في حيوانات الفقمة والأسماك. وإلى جانب الملـــوثات العضوية الدائمة، البي أو بي، المنتشرة في المناطق القطبية، مثل ثاني الفينيل المـــشبع بالبروم المعيق لاشتعال الحرائق، يُشتبه في أن البي سي بي هو المسؤول عن زيـــادة أعداد الدببة القطبية الخنثوية. ومن المعلوم أن كِلا المركبين لم يكن موجوداً في الطبـــيعة إلى أن قام البشر بتصنيعهما. وهما يتألفان من هيدروكربونات مترابطة مع عناصر ذات قدرة تفاعل عالية تُعرف بالهلوجينات، مثل الكلور أو البروم.

ويـــبدو أن عـــبارة البي أو بي لا تثير القلق لأنها ترمز إلى مواد قيد الاستخدام ومـــصممة لكـــي تكـــون مستقرة للغاية. فقد كان البي سي بي في السوائل التي تُستخدم في التزييت، وكان ثاني الفينيل المشبع بالبروم العازل الذي منع البلاستيك من الذوبان، والدي دي تي المبيد الحشري الذي يقتل الهوام. وبناء على ذلك، فإنه يـــصعب تـــدميرها، حتى إن بعضها، مثل البي سي بي، يظهر علامات ضئيلة أو لا يظهر علامات على الإطلاق يمكن أن تشير إلى تحلله البيولوجي.

وبما أن الحياة النباتية في المستقبل ستعيد تدوير معادننا أو تدوير البي أو بي على مـــدى عدة آلاف من السنين القادمة، فإن بعضاً من هذه النباتات سيتبين أنه قادر على الاحتمال، وسيتكيف بعضها الآخر مع النكهة المعدنية الموجودة في التربة، في حين أن الأوراق التي نمت حول مسخنات الحجارة الصفراء سوف تهلك (وإن كان ذلـــك سيحصل على مدى عدة ملايين من السنين). لكن نباتات أخرى، كما هي الحـــال مـــع بعضٍ منا نحن بني البشر، سوف تموت من جراء التسمم بالرصاص أو بالسيلينيوم أو بالزئبق. كما أن بعضاً من تلك النباتات التي ستموت هي في الواقع مـــن الفصائل الضعيفة من جنسها والتي ما تلبث أن تنمو بقوة بعد أن تختار سمات جديـــدة، مـــثل القـــدرة على تحمل الزئبق أو الدّي دي تي، في حين أن بعضاً من الأجناس سينقرض بشكل نهائي.

بعـــد أن نـــرحل، سوف تتفاوت التأثيرات الدائمة لأنواع السماد كافة التي نـــشرناها في الحقول منذ أن بدأ جون لاوس بالترويج لها. وأن بعض الأتربة، التي

انخفـــض أسها الهيدروجيني بسبب كل هذه السنين التي مرت على عملية التخفيف من تركيز النترات، سوف تتعافى في غضون عقود. وهناك أتربة أخرى، كتلك التي يـــوجد فـــيها تركيـــز مـــرتفع من الألمنيوم الموجود في الطبيعة إلى درجة التسبب بالتـــسمم، لـــن يـــنمو فيها أي شيء إلى أن يجدد مهاد من الأوراق والميكروبات خصوبة التربة من جديد.

لكن أسوأ تأثيرات الفوسفات والنترات ليست في الحقول، بل في المجاري التي تـــصل إليها. فعلى مسافة تزيد على ألف وخمسمائة كيلومتر أسفل مجاري الأنهار، تختـــنق البحيرات والأنهار أسفل أعشاب مائية ضارّة مشبعة بالسماد. والطُّفاوة التي تعلـــو البرك تتحول إلى كتل من الطحالب التي تزن بالأطنان، والتي تمتص كميات كـــبيرة من الأوكسجين الذي في المياه العذبة إلى حدّ أن كل من يسبح فيها يموت. وعـــندما تموت الطحالب، فإن المواد المتحللة منها تفاقم من خطورة هذه العملية. فالـــبحيرات البلورية الضحلة تتحول إلى ثقوب طينية، ومصبات الأنهار تتحول إلى مـــناطق مـــوت عملاقـــة. والمـــنطقة التي تتوسع في اتجاه خليج المكسيك عند فم الميسيسيبـــي والمشبعة بالسماد بدءاً من منيسوتا باتت الآن أكبر من نيوجرسي.

في عـــالم مـــن دون بـــشر، سوف ينتج عن التوقف عن رش أنواع السماد الصناعي كافة في المزارع تخفيف فوري للضغط الكيميائي الهائل عن المناطق الحيوية الأكثـــر ثـــراءً على وجه الأرض، وهي المناطق التي تلتقي عندها الأنهار التي تحمل مقاديـــر هائلـــة مـــن المغذيات مع البحار. وفي غضون موسم زراعي واحد، فإن المساحة المليئة بالطحالب الميتة بين الميسيسيبـــي إلى دلتا ساكرامنتو، وإلى ميكونغ ويانغْـــزي وأوريـــنوكو والنيل، تبدأ بالتقلّص. والغسيل المتكرر للمواد الكيميائية ســـوف يـــزيد من صفاء المياه بشكل ثابت. والذي كان يصطاد السمك في دلتا الميسيسيبـــي واستفاق من الموت بعد عقد واحد فقط سوف يُدهش مما سيراه.

4. الجينات

في منتـــصف التسعينيات من القرن الماضي خطت البشرية خطوة لم يسبق لها مثـــيل في الـــتاريخ ليس عبر نقل نباتات أو حيوانات غريبة من نظام بيئي إلى آخر

فحسب، بل عبر إدخال جينات غريبة في نظم التشغيل في النباتات والحيوانات، عندما يراد منها القيام بالعمل نفسه: نسخ نفسها مرات ومرات.

كان يفترض بالكائنات المعدلة وراثياً في البداية أن تجعل المحاصيل تنتج مبيداتها الحشرية أو لقاحاتها الخاصة، أو تجعلها منيعة على المواد الكيميائية المصممة لقتل الأعشاب الضارّة التي تنافسها في الحصول على الغذاء، أو تجعلها، هي والحيوانات أيضاً، أكثر قابلية للتسويق. وهذا التطوير الذي طرأ على المنتجات زاد من مدة صلاحية الطماطم، وأدخل الحمض النووي الخاص بأسماك المحيط المتجمد الشمالي في سمك السلمون الذي يربّى في المزارع السمكية لكي تفرز هرمونات النمو على مدار العام، وحثّ الأبقار على إنتاج المزيد من اللبن، وصبغ سمك الزرد بلون قناديل البحر لكي تضع بيوضاً تتوهج في المستنبتات المائية.

ومع ازدياد الطموح، بدأنا نتعهد النباتات التي نطعمها للحيوانات لكي تنتج مضادّات حيوية. ويجري تعديل فول الصويا والقمح والأرز ودوار الشمس وبذور الكانولا والألفلْفا وقصب السكر وراثياً لإنتاج كل شيء من مسيلات الدم إلى العقاقير التي تعالج مرض السرطان، إلى إنتاج البلاستيك. حتى إننا قمنا بدعم الغذاء الصحي بيولوجياً لإنتاج مغذيات إضافية مثل بيتا كاروتين أو جينكو بيلوبا. وصار في مقدورنا زراعة قمح يمكنه تحمُّل الملح، وزراعة أشجار يمكنها تحمُّل الجفاف، وإنتاج محاصيل متنوعة باستخدام الكثير من السماد أو القليل منه بحسب الرغبة.

لكن الجهات الناقدة القوية لهذه العمليات تتضمن اتحاد العلماء المهتمين في الولايات المتحدة، ونصف الأقاليم والبلدان الأوروبية تقريباً، بما فيها غالبية المناطق في المملكة المتحدة. ومن بين مخاوف هؤلاء نشير إلى القلق من تأثير ذلك في المستقبل في حال انتشار صنف جديد مثل الكودزو. وهذه الجهات تصرّ على القول إن خطر المحاصيل مثل الذرة والصويا والكانولا في منيسوتا، المحصنة من الناحية الجزيئية لكي تدوم فترة أطول عندما يموت كل شيء آخر في الجوار، لهو خطر مضاعف.

وعلى سبيل المثال، يصرّ هؤلاء على القول إن استخدام *الراوند أب* – وهو اسم تجاري للغليفوسفات – في إبادة الأعشاب الضارّة أنتج سلالات من هذه

الأعــشاب يمكـــنها مقاومته، وهو ما يدفع المزارعين إلى استخدام مبيدات إضافية للأعــشاب الضارّة. والأمر الثاني هو أن العديد من هذه المحاصيل تنتج اللقاح لكي تتكاثر. وتدل الدراسات التي أجريت في المكسيك على أن الذرة المعالجة بيولوجياً والـــتي اجتاحت الحقول المجاورة ولقحت سلالات طبيعية مختلفة أثارت اعتراضات وضـــغوطاً من جانب الصناعات الغذائية على الباحثين في الجامعات وهي التي تقدم الكثير من الأموال للدراسات الجينية المكلفة.

وكـــان وجـــود الجينات المعدلة قد تأكد من نباتات النرجية التي تُزرع على نطـــاق تجـــاري، وهـــي نوع من الأعشاب التي تُستخدم في ملاعب الغولف، في أعـــشاب الأوريغون التي تبعد عدة كيلومترات عن مصدر تلك الجينات. وكانت التأكـــيدات من قبل صناعة المستنبتات المائية بأن أسماك السلمون المعدلة وراثياً لن تتـــزاوج مـــع السلالات البرّية في أميركا الشمالية لأنها تربّى في الأقفاص تناقضها مجمـــوعات سمك السلمون التي تتكاثر في مصبات الأنهار في التشيلي، وهي دولة لم يكـــن يـــوجد في مياهها سمك السلمون إلاّ بعد أن تم استيراد الأسماك المولّدة من النرويج.

ولا يمكـــن حـــتى للحواســـيب الفائقة أن تتكهن بكيفية تفاعل الجينات التي صـــنعها الإنـــسان والـــتي أُطلقت في الطبيعة أصلاً في مختلف أصقاع الأرض وفي البيـــئات المختلفة. وسيُهزم بعض منها من قبل جينات أخرى في المنافسة التي تزداد شـــدة نتيجة للتطور مع مرور الزمن. ومن المنطقي المراهنة على أن جينات أخرى سوف تنتهز فرصة تمكّنها من تكييف نفسها وتطويرها.

5. ما بعد المزرعة

يقـــف الـــباحث في العلوم بول بولتون الذي يعمل لدى مؤسسة روثامستيد تحـــت المطر في شهر نوفمبر/تشرين الثاني، في حقل تنمو فيه أعشاب البهشية محاطاً بمـــا ســـيكون في الطبيعة بعد رحيل البشر. وُلد بولتون في منطقة لا تبعد أكثر من بـــضعة كيلومتـــرات عن المكان، وهو رجل طويل القامة، نحيل، متجذر في هذه الأرض مثل أي محصول ينبت فيها. بدأ العمل لدى المؤسسة فور تخرّجه من الكلّية،

وهـــو بلغ الآن مرحلة الشيب. أشرف طوال فترة تزيد على 30 عاماً على سلسلة تجارب كانت قد بدأت قبل ولادته. وهو يريد أن تستمرّ حتى بعد وقت طويل من تحلل عظامه وتحويلها إلى سماد. لكنه يعرف أنه ذات يوم، ستكون وفرة الأعشاب الخضراء أسفل حذائه الموحل التجربة الوحيدة التي تهمّ مؤسسة روثامستيد.

كمـــا أنها التجربة الوحيدة التي لا تحتاج إلى إدارة. فقد خطر في بال لاوس وغيلـــبرت في العام 1882 بناء سياج حول نصف فدان من برودبالك، حقل يُزرع فـــيه القمـــح الشتوي غُذي بالفوسفات غير العضوي، والنيتروجين، والبوتاسيوم، والماغنيـــزيوم، والصوديوم، بحيث إنه لم يتم حصاد الحبوب لمعرفة ماذا سيحصل. وفي العـــام التالي، ظهر محصول قمح جديد بذر نفسه. وفي العام الذي بعده، تكرر الأمـــر نفسه، على الرغم من أن المحصول اجتاح الآن الأعشاب وحشائش الجراح ونافسها على التربة.

وبحلـــول العـــام 1886، توقف نمو الفصائل الثلاث، حتى لم يكد يمكن تمييز سيقان سنابل القمح. كما أن نباتات النرجية ظهرت فضلاً عن زهور بريّة متفرقة، بمـــا في ذلك البازلاء. وفي العام التالي، كان القمح، وهو من طائفة الحبوب الشرق أوســـطية التي زُرعت في المنطقة قبل وصول الرومان إليها، قد اختفى تحت زحف هذه النباتات المحلّية.

وخـــلال الفتـــرة نفسها تقريباً، تخلى لاوس وغيلبرت عن غيزكروفت، وهي قطعـــة أرض تبعد مسافة كيلومتر واحد تقريباً وتزيد مساحتها على ثلاثة فدادين بقلـــيل، زُرعـــت فـــيها محاصـــيل الفاصـــولياء في الفترة الواقعة بين الأربعينيات والـــسبعينيات من القرن التاسع عشر، ولكن بعد 30 عاماً، بدا واضحاً أنه حتى مع إضـــافة المـــوادّ الكيميائـــية، كانت عملية زراعة الفاصولياء من دون المناوبة بين المحاصـــيل عملية فاشلة. وعلى غرار برودبالك، تم عزلها عن باقي المحاصيل الأخرى لكي ترعى نفسها بنفسها.

اســـتمر رش السماد من الطبشور المحلي في برودبالك على مدى قرنين، على الأقـــل، قبل بدء تجارب روثامستيد، ولكن من الواضح أن غريزكروفت الخفيضة والتي يصعب حرثها من دون الحفر وتصريف المياه لم تحصل على سماد. وفي العقود

الـتي تلـت هجرها، تحولت غريزكروفت إلى أرض حمضية على نحو متزايد. وفي بـرودبالك، الـتي عـولجت بـالكلس بكثافة، لم يكد يطرأ انخفاض على الأس الهيدروجيني. وظهرت نباتات معقدة مثل عشب الطير والعشب اللاسع هناك. وفي غـضون 10 أعـوام، ظهرت أشجار البندق والزعرور البرّي والدردار وشجيرات السنديان من تلقاء نفسها.

لكـن أرض غريزكـروفت بقـيت مرجاً تنمو فيه نباتات الكوكسفوت، والعِكرش الأحمر، والمرجية. ثم انقضى 30 عاماً قبل أن تبدأ الأشجار بإرخاء ظلالها علـى مساحاتها المكشوفة. وفي هذه الأثناء، ازدادت كثافة النباتات في برودبالك وأطـوالها. وبحلول العام 1915، أضافت عشرة أنواع جديدة من الأشجار، بما في ذلك القيقب والدردار، فضلاً عن أجمات من العليق ومرج أخضر داكن اللون من اللبلاب الإنكليزي.

ومع مرور الوقت، استمرّ التحول في المرجين خلال القرن العشرين من أرض زراعـية إلى أرضٍ مكـسوة بالأشـجار، وتـضاعف حجم الفوارق بينهما مع نـضوجهما، علـى نحو يعكس صدى تاريخَيهما الزراعيَّين المنفصلَين. وبات يُطلق علـيهما برّية برودبالك وبرّية غريزكروفت، وهو اسم طنان لأرض تقل مساحتها عن أربعة فدادين، لكنه يناسب بلداً بقي فيه أقل من 1 في المئة من غاباته الأصلية.

في العام 1938، انتشرت أشجار الصفصاف في محيط برودبالك، ولكن حلت محلـها في وقت لاحق أشجار عنب الثعلب والطقسوس. ويقول بول بولتون وهو ينـزع سترته الشتوية من شجرة تتلألأ فيها ثمار التوت: "لم يكن يوجد شيء من هـذه الأشـجار هنا في غريزكروفت. وفجأة، أي قبل 40 عاماً مضت، ظهرت نباتات البهشية. ولم تكن تُزرع في أي مكان في الجوار، ولم ندرِ السبب الذي أدى إلى ظهورها".

يبلغ حجم بعض أشجار البهشية أحجام الأشجار العادية. ولكن على العكس مـن برودبالك، حيث يتسلق اللبلاب جذع كل نبتة زعرور برّي تنتشر في أرضية الغابـة، لا يـوجد غطاء أرضي لأشجار العليق. فالأعشاب والنباتات الضارّة التي استعمرت الحقل المُراح في غريزكروفت أولاً اختفت تماماً، وطغت عليها أشجار



حقل القمح برودبالك و"البريّة" (الأشجار في الزاوية العليا اليسرى)

السنديان التي تفضّل التربة الحمضية. ونتيجة الإفراط في زراعة البقوليات التي تعمل علـــى تثبيت النيتروجين، وكذلك نتيجة استخدام السماد النيتروجيني وتوالي عقود مـــن الأمطار الحمضية، أضحت غريزكروفت مثالاً كلاسيكياً على التربة المنهَكة، والمحمَّضة والمرشَّحة، والتي لا ينبت فيها إلاّ بضعة أجناس مهيمنة.

وعلـــى الرغم من ذلك، فإن غابة تكثر فيها أساساً أشجار السنديان والعليق والبهشية لا يمكن اعتبارها مكاناً قاحلاً. فمن حقائق الحياة أن الغابة ستفرّخ المزيد من الفصائل مع مرور الزمن.

ووجـــه الاختلاف في برودبالك، التي توجد فيها شجرة سنديان واحدة، هو مـــرور قـــرنين من رش مسحوق الطبشور الذي يجعل التربة تحتفظ بالفوسفات. ويقول بولتون: "ولكن في النهاية، ستعمل مياه الأمطار على غسل التربة". وعندما تفعـــل ذلك، لن تتعافى التربة بعدها، فبعد أن تزال طبقة الكلس لن تعود هذه المادة بطـــريقة طبيعية ما لم يعدها العمال بالرفوش وينشروها من جديد. ويقول في نبرة أقرب ما تكون إلى الهمس، بينما يرمق بعينيه عمله الذي أمضى فيه حياته: "في يوم

مـــن الأيـــام، ستتحول هذه الأراضي المزروعة كافة، إلى غابة. وكل ما فيها من أعشاب سوف يختفي".

مـــن دونـــنا، لـــن تستغرق هذه العملية أكثر من قرن. فبعد أن تُغسل برّية برودبالك، ستتحول إلى غريزكروفت من جديد. وستركب بذورها الرياح إلى أن تـــندمج هاتـــان الغابتان المتبقيتان وتنتشرا، لتستوليا على الحقول السابقة كافة في روثامستيد وتعيداها إلى أصولها قبل الزراعة.

في منتـــصف القـــرن العشرين، قصرت سيقان سنابل القمح القابل للتسويق التجاري إلى النصف تقريباً على الرغم من أن عدد الحبات التي تحملها قد تضاعف. فلقد خضعت المحاصيل لعمليات هندسية وتطوير خلال ما يسمى بالثورة الخضراء التي تهدف إلى التخلص من الجوع في العالم. وكانت الغلال غير العادية التي أنتجتها قـــد أطعمـــت الملايـــين من الناس الذين ربما لم يكن ليتوافر لهم طعام لولا ذلك، وبالـــتالي فهي ساهمت أيضاً في زيادة عدد السكان في بلدان مثل الهند والمكسيك. إنهـــا عملـــية تـــشتمل على المزاوجة بين الأجناس وإعداد خلطات عشوائية من الحمـــوض الأمينية، وهي الخطوات التي تسبق المزاوجة الجينية، وتعتمد في نجاحها وبقائهـــا على خلطات تخضع لمعايير محددة من أنواع السماد، ومبيدات الأعشاب الضارّة، والمبيدات الحشرية لحماية هذه النماذج المخبرية من الأخطار التي تترصد في الخارج، في الحياة الحقيقية.

وفي عـــالم من دون بشر، لن يعمّر أي من هذه المحاصيل طويلاً في البرّية ولا حتى أربع سنوات، وهي المدة التي تُرك فيها القمح في برودبالك بعد أن تخلّى لاوس وغيلـــبرت عنها لعناصر الطبيعة. فبعض هذه البذور هو عبارة عن هُجُن معقمة أو أنهـــا بـــذور أُنتجت بطريقة تجعلها تحمل عيوباً تفرض على المزارعين شراء بذور جديـــدة في كـــل عـــام، وهي نعمة بالنسبة إلى الشركات التي تنتج البذور. هذه الحقول التي من المحتم أنها سوف تموت، والتي تشكل الآن غالبية حقول الحبوب في العالم، ستظل غارقة في النيتروجين والكبريت، وستبقى حمضية إلى أن تتكون أنواع جديدة من التربة. وهذا سيتطلب عقوداً لكي تضرب الأشجار التي تتحمل الحمض

جذورها في الأرض وتنمو، على أن تنقضي بعد ذلك عدة مئات من السنين من نمو الأوراق وتحلل الخشب على شكل دُبال بواسطة الميكروبات التي يمكنها تحمّل الإرث القليل للثورة الزراعية.

يوجد أسفل هذه الأتربة ما يوازي مخلفات ثلاثة قرون من المعادن الثقيلة والملوثات العضوية الدائمة، والتي تبرز بين الحين والآخر، وهي مواد تعتبر جديدة تحت الشمس والتربة. وربما ينتهي الأمر ببعض المركبات المعدلة هندسياً، مثل الباهس، وهي أثقل من أن تطير نحو القطب الشمالي، إلى الترابط جزيئياً في مسام التربة التي هي أدق من أن تتمكن الميكروبات الهاضمة من دخولها، لتبقى هناك إلى الأبد.

وفي العام 1996، تخيّلت الصحافية اللندنية لورا سبيني التي تكتب في مجلة نيو ساينتست، أن مدينتها هُجرت بعد 250 عاماً من الآن، وعادت مستنقعاً كما كانت في السابق، وأن نهر التايمز المتحرر من القيود يجري بين الأساسات الخشبية للمباني المنهارة، وأن برج كاناري وارف قد انهار بفعل الأطنان الزائدة من جذوع اللبلاب. وفي العام التالي، قفز رونالد رايت في روايته **A Scientific Romance** 250 عاماً أخرى، وتخيل النهر نفسه وقد انتشرت على ضفتيه أشجار النخيل، وأن مياهه الصافية تجاوزت جزيرة الكناري لتصل إلى مصبّ حار تنتشر فيه أشجار المنغروف، حيث يصل إلى بحر شمال دافئ.

كما هي الحال مع مجمل أنحاء الكرة الأرضية، يتأرجح مصير بريطانيا بعد رحيل البشر بين هاتين النظرتين: عودة إلى زخارف خضراء معتدلة، أو الترنّح في مستقبل استوائي فائق السخونة، أو في ما يشبه، على نحو يدعو إلى السخرية، آخر شيء شوهد في الأراضي الخصبة الواقعة جنوب غرب إنكلترا حيث كان صوت عويل كلاب باسكيرفيل في كانون دويل يخترق الضباب البارد.

تشبه دارتمور، وهي أعلى نقطة في جنوبيّ إنكلترا، رأساً أصلع تبلغ مساحته 2300 كيلومتر مربع توجد فيه في بعض الأحيان أجزاء ضخمة من صخور

الغـــرانيت المتـــشققة، والتي تحفّها المزارع والأراضي التي تكثر فيها الأشجار التي تكاثرت من سياج قديم من الأشجار. كانت هذه القمة قد تشكلت في نهاية العصر الكـــربوني حـــين كانـــت غالبية المناطق في بريطانيا مغمورة بالمياه، وحين كانت الكائنات البحرية تسقط أصدافها على ما شكّل لاحقاً طبقتها الطبشورية المدفونة. وكانـــت هناك أسفل تلك الطبقة صخور الغرانيت التي انتفخت بسبب الرواسب لتتحول إلى جزيرة على شكل قبّة، وهو الأمر الذي ربما يتكرر ثانية في حال ارتفع منسوب مياه البحر كما يخشى بعضهم.

كانـــت عصور جليدية عديدة قد عملت على تجميد كميات كافية من المياه علـــى هذا الكوكب، وهو ما تسبب في انخفاض منسوب المحيطات وسمح بتشكل العـــالم كمـــا نعرفه اليوم. وكانت آخر هذه العصور الجليدية قد أرسلت صفائح جليدية يبلغ ارتفاعها 1500 ألفاً وخمسمائة متر نحو خط العرض صفر. والنقطة التي تـــوقفت عـــندها كانـــت النقطة التي تبدأ منها قمة دارتمور. وفوق هذه الهضاب الغـــرانيتية، الـــتي تُعرف بالهضاب الصخرية، كانت هناك بقايا تعود إلى أزمنة ربما تكـــون دلائـــل على ما ينتظر المنطقة في حال ثبت أن بديلاً مناخياً ثالثاً هو مصير الجزر البريطانية.

ويمكنـــنا أن نواجه ذلك المصير في حال توقف ذوبان الجليد من القمة الجليدية في غرينلاند، أو إذا حصل العكس تماماً، والتي تعتبر الناقلة المحيطية التي يوجد فوقها الغالف ســتريم الـــذي يبقي بريطانيا حالياً أكثر دفئاً من خليج هادسون الذي يقع على خط العـــرض نفـــسه. وبما أن هذا الحدث، الذي يخضع لكثير من النقاش، يمكن أن يكون نتـــيجة مباشرة للارتفاع العالمي في درجات الحرارة، فمن المرجح أنه لن تتكون صفائح جليدية، ولكن ربما تظهر طبقات تتجمد باستمرار أو يظهر سهل أجرد.

وهـــذا مـــا حـــصل لدارتمور قبل 12700 عام، في آخر مرّة تباطأ فيها نظام الـــدوران العالمي إلى أن توقف: لم يعد هناك جليد، بل أرض من الصخور الصلبة. ومـــا تلا ذلك لم يكن مبشراً بالتفاؤل فحسب، على اعتبار أنه يظهر الشكل الذي يمكن أن تكون عليه المملكة المتحدة، بل باعثاً على الأمل، لأن هذه الأشياء سوف تظهر أيضاً.

استمرّ الجليد طوال 1300 عام. وخلال هذه الفترة، تجمّدت المياه المحتجَزة داخل الشقوق التي في القبّة الصخرية الغرانيتية في دارتمور، وهو ما تسبب في تشقق صخور ضخمة أسفل السطح وفي تباعدها بعضها عن بعض. تلا ذلك انتهاء العصر البليستوسيني، عندما ذابت الطبقات الجليدية وأدّت المياه الجارية نتيجة هذا الذوبان إلى كشف الغرانيت المتكسر والذي أصبح هضبة دارتمور، وظهر معها مرج خصب. وعبر الجسر البرّي الذي وصل إنكلترا بباقي أنحاء أوروبا مدة 2000 عام أخرى، وصلت بذور الصنوبر، ثم البتولا، ثم السنديان. ومعها عبرت الغزلان، والدببة، وحيوانات السمور والغرير، والجياد، والأرانب، والسناجب الحمراء والثيران البرّية. وعبر أيضاً القليل من الحيوانات المفترسة الأخرى مثل الثعالب والذئاب وأسلاف العديد من أبناء بريطانيا اليوم.

وكما في أمريكا، وقبلها أستراليا بزمن طويل، استخدم هؤلاء النار للتخلص من الأشجار، وهو ما سهّل مهمة العثور على الطرائد. وباستثناء الهضاب العالية، تشكل أرض دارتمور القاحلة التي تهتم بها الجماعات البيئية المحلية عملاً فنّياً آخر من صنع الإنسان. إنها غابة سابقة لطالما أُشعلت فيها النيران، ثم تشبّعت بالمياه نتيجة هطول أكثر من 260 سنتيمتراً من الأمطار عليها سنوياً، فتحولت إلى أرض مكسوة بنسيج نباتي بحيث لم تعد فيها أشجار. لن يبقى شاهداً على وجود الأشجار هناك ذات يوم إلا بقايا الفحم النباتي في الثقوب التي تتخلل هذا النسيج النباتي.

تطور هذا العمل الفنّي مع صنع البشر إلى دوائر من صخور الغرانيت التي أصبحت أساسات أكواخهم. وقد انتشرت هذه الأكواخ في المنطقة إلى حد أن بقاياها لا تزال ماثلة حتى يومنا هذا.

قسّمت هذه الأساسات الصخرية الأرضَ إلى مراعٍ للأبقار والخراف والجياد القصيرة التي تُشتهر بها دراتمور. وتبين أن المحاولات الحديثة لمحاكاة الأراضي الجرداء في اسكوتلندا من خلال التخلص من المواشي كانت عديمة الجدوى، بسبب ظهور أجمات السرخس والوزال الشائك بدلاً من الخلنج الأرجواني. لكن الوزال يناسب سهلاً أجرد سابقاً ذابت سطوحه المتجمدة لتكشف عن نسيج نباتي مشبع بالماء

يعـرفه كـل من يمشي في هذه الأراضي الخصبة. وربما تتحول هذه الأراضي إلى سهول جرداء مع وجود البشر أو من دونهم.

في المـناطق الأخرى على ظهر هذا الكوكب، وفي الأراضي الزراعية السابقة الـتي رعاها البشر مدة ألف عام من الزمان، يتسبب ارتفاع الحرارة في إيجاد مناطق شبيهة بالأمازون اليوم. ربما تكسوها الأشجار بظلالها الكثيرة، لكن أتربتها سوف تتذكرنا. وفي منطقة الأمازون نفسها، فإن الفحم النباتي الذي يتخلل رواسب التربة الـسوداء الغنـية التي تسمى تيرا بريتا يشير إلى أن الإنسان القديم زرع مساحات واسـعة مما نصنفه اليوم بالغابة البدائية. ومن خلال تحويل الأشجار إلى فحم ببطء بـدلاً من إحراقها، ضمنوا عدم إطلاق الكثير من الكربون المغذّي في الجو بحيث تم الاحـتفاظ بـه إلى جانب المغذيات الأخرى من النيتروجين والفوسفور والكلس والكبريت، وجميعها موضبة في مادة عضوية يسهل هضمها.

ولقـد وصف يوهانس ليهمان هذه العملية، وهو آخر علماء التربة في جامعة كورنـيل الذين درسوا تربة التيرا بريتا طوال مدة قاربت مدة إجراء ورثة مؤسس روثامستيد، جون لاوس، تجارب على أنواع السماد؛ أن التربة التي تستمد غذاءها مـن الفحم النباتي لا تنضب من الموادّ المغذّية، على الرغم من الاستعمال المتواصل. وتشهد على ذلك منطقة الأمازون نفسها الكثيفة الأشجار. ويعتقد ليهمان وغيره أن المـنطقة استعمرها عدد كبير من السكان قبل مجيء الشعب الكولومبي، إلى أن عملـت الأمراض التي جلبها الأوروبيون على إنقاص أعدادهم وتحويلهم إلى قبائل متفـرقة تعـيش الآن على ثمار البساتين التي زرعها أجدادهم. لقد امتدت منطقة الأمازون غير المحروثة التي نشاهدها اليوم، والتي تعتبر أكبر غابة في العالم، في سرعة عالية بفضل تربة التيرا بريتا الخصبة إلى حدّ أن المستعمرين الأوروبيين لم يعرفوا قط أنها اختفت في يوم من الأيام.

وكـتب لـيهمان يقول: "إن رشّ الفحم العضوي لا يؤدي إلى تحسين التربة وزيـادة إنـتاج المحاصيل بدرجة كبيرة فحسب، بل يمكن أن يوفر مقاربة مبتكرة لإيجاد بؤرة على المدى البعيد لامتصاص ثاني أكسيد الكربون المنتشر في الجو".

في الستينيات من القرن الماضي، اقترح العالم البيولوجي والكيميائي والمناخي البريطاني جايمس لوفلوك، في أطروحته *Gaia*، التي تصف الأرض كما لو أنها تتصرف كنظام حيّ فائق الحجم، أن الأرض تشكل بأتربتها وجوّها ومحيطاتها، نظاماً دورانياً منظماً بواسطة عالم الحيوان وعالم النبات. وهو يخشى الآن من أن يعاني هذا الكوكب الحيّ حمّى شديدة، وأننا نحن الفيروس الذي يسبب هذه الحمّى. وهو يقترح أن نقوم بجمع كتيب استعمال للمعرفة الإنسانية الحيوية (على ورق متين على حدّ وصفه) لكي يستفيد منه الناجون الذين ربما يتجمعون في المناطق القطبية، آخر الأماكن الصالحة للسكن في عالم فائق الحرارة، إلى أن تعيد المحيطات تدوير ما يكفي من الكربون وهو ما سيؤدي إلى استعادة شيء من التوازن.

إذا فعلنا ذلك، ينبغي لنا تذكر حكمة أولئك المزارعين الأمازونيين الذين لا نعرف أسماءهم والتأكيد عليها بحيث ربما نسعى إلى ممارسة الزراعة بطريقة مختلفة بعض الشيء في المرة القادمة. ربما تسنح فرصة للقيام بذلك: فالنرويج تعمل الآن على أرشفة أمثلة عن أنواع بذور المحاصيل المنتشرة في العالم في جزيرة قطبية على أمل أن تنجو من الكوارث التي تقع بأعداد لا تُحصى في المناطق الأخرى من العالم.

وإذا لم نفعل، أي إذا لم يعد البشر إلى فلاحة الأرض أو إلى تربية الحيوانات، فسوف تنتشر الغابات في الأصقاع كافة. وسترحب المراعي التي تتمتع بكمية جيدة من الأمطار بالحيوانات العاشبة الجديدة أو القديمة، على شكل تقمّص جديد من نوع ما للحيوانات السابقة التي تملأ الأرض من جديد. لكن الأماكن الأخرى الأقل حظاً، سوف تتعرض للجفاف وتتحول إلى صحارٍ جديدة. وعلى سبيل المثال، استمرت الأعشاب تنمو في جنوب غرب أميركا إلى حدّ الخصر حتى العام 1880 عندما تضاعفت فجأة أعداد الماشية هناك، والتي كانت تقدّر بنصف مليون رأس، بمقدار ستة أضعاف. كما أن نيومكسيكو وأريزونا تواجهان الآن جفافاً لم تريا مثله سابقاً. ومع تبدد الكثير من مخزونيهما من المياه، ربما ستحتاجان إلى الانتظار بعض الوقت.

لكـــنّ الصحراء نفسها كانت عامرة ذات يوم بالبرك والأنهار. ومع قليل من الـــصبر، وأنا لا أعني صبر الإنسان بكل أسف؛ سوف تعود إلى ما كانت عليه مرة أخرى.

القسم الثالث

الفصل 11

مصير عجائب الدنيا القديمة والحديثة

مــــا بـــين الاحتباس الحراري العالمي والتبريد بواسطة المحيطات، سوف تمتلئ مـــزارع أوروبا، من دون البشر، بالبروم وأعشاب العِكرش، والترمس، والشوك، واللفـــت والخردل البرّي. وفي غضون بضعة عقود، سوف تنتشر أشجار السنديان ســـريعاً في الحقـــول الحمـــضية الـــسابقة التي كانت تُزرع فيها محاصيل القمح، والجـــاوْدار، والشعير. وسوف تنتشر الخنازير البرّية، والقنافذ، والوشق، والبيسون، والسمور، مع انتقال الذئاب من رومانيا وانتقال قطعان الرنة من النرويج، في حال كان الطقس في أوروبا بارداً.

وســـتكون الجـــزر البريطانية مهجورة بيولوجياً إلى حدّ ما، مع تكسر أمواج الـــبحار المـــرتفعة علـــى المنحدرات الصخرية الطبشورية المنحسرة أصلاً في دوفر وتسببها في توسيع الفجوة التي تمتد مسافة 35 كيلومتراً وتفصل إنكلترا عن فرنسا. والفـــيلة القصيرة وفرس النهر التي قطعت ذات يوم سباحةً مسافة تبلغ ضعف هذه المسافة للوصول إلى قبرص، والتي ربما تجدد المحاولة مرة أخرى. وحيوان الأيل الذي يمكنه العوم بفضل وبره الأجوف العازل، يعبر البحيرات الكندية الشمالية، وبالتالي ربما تفعل قطعان الرنّة الشيء نفسه وتصل إلى إنكلترا.

إذا افترضنا أن حيواناً متهوراً حاول القيام بهذه الرحلة عبر القناة، النفق الممتد أســـفل القناة الإنكليزية أو بحر المانش، بعد انقطاع حركة مرور البشر، فربما ينجح في ذلـــك فعلاً. فحتى من دون صيانة، لن تغمر المياهُ النفق في سرعة كما يمكن أن

تفعـل في الأنفـاق الواقعة في مناطق أخرى من العالم، والسبب هو أن هذا النفق محفور داخل طبقة جيولوجية وحيدة، طبقة من الطين الطبشوري الذي يتميز بمعدل رشح متدنّ.

أمـا محاولة حيوان ما القيام بذلك فهذه مسألة أخرى. فأنابيب القناة الثلاثة، وهـي عـبارة عن نفق للقطارات المتوجهة غرباً، وآخر للقطارات المتوجهة شرقاً، وممر مركزي موازٍ لتوفير الخدمات لهما، مكسوة بالجدران الخرسانية. وعلى امتداد المـسافة التي تبلغ 55 كيلومتراً، ليس هناك طعام ولا ماء، بل ظلام دامس. ولكن ليس بالأمر المستبعد أن تعيد بعض الفصائل القارّية استعمار بريطانيا بهذه الطريقة، فقـدرة الكائنات الحية على الاحتجاب في أشدّ المناطق قسوة في العالم، من الأُشنة الـتي على الصفائح الجليدية في القطب الشمالي إلى الديدان البحرية التي تعيش في ثقـوب بحـرية تبلغ حرارتها 176 درجة فهرنهايت، ربما تجسّد معنى الحياة نفسها. وبيـنما تعـبر المخلوقات الصغيرة والفضولية مثل فئران الحقل أو جرذان النرويج القناة، سوف تتبع قطعان من الذئاب الفتية رائحتها.

تعتبر القناة إحدى العجائب في زماننا، وبكلفتها البالغة 21 مليار دولار، تُعتبر أكثـر المـشاريع الإنشائية كلفة إلى أن تبدأ الصين ببناء سلسلة من السدود على أنهارها دفعة واحدة. وبفضل الحماية التي توفرها طبقة الطين التي دُفنت فيها، فإنها تتمتع بأوفر الفرص من بين جميع التحف الفنّية الإنسانية بأن تعمّر عدة ملايين من الـسنين، إلى أن يحـدث انجـراف قـارّي يفصلها إلى قسمين أو يسحقها مثل الأكورديون.

ولكـن بيـنما لا تـزال القناة سليمة، فربما لن تبقى قيد التشغيل. فالمحطتان الطـرفيتان للقناة لا تبعدان سوى بضعة كيلومترات عن الشاطئ في كلا البلدين، وبالـتالي هناك فرصة ضئيلة بألاّ يُخترق مدخل فولكْستون في الجانب الإنكليزي، الـذي يرتفع نحو 60 متراً فوق سطح البحر: سوف تتآكل المنحدرات الطبشورية التي تفصله عن القناة الإنكليزية بدرجة كبيرة. والاحتمال الأكثر ترجيحاً من ذلك أن المياه المتسلقة يمكنها أن تدخل المحطة الطرفية كُوكيل في الجانب الفرنسي والتي

لا تـــرتفع إلا 5 أمتار عن سطح البحر عند سهل كالياس. وفي هذه الحالة، ستغرق القـــناة بالكامـــل في المياه: وسوف تُغمر طبقة المارل التي تخترقها القناة ثم ترتفع، وبالتالي ستتسرب المياه عند المستويات الأدنى تاركة جزءاً من الغرف الخالية.

غرف خالية لكنها عديمة النفع، حتى بالنسبة إلى المخلوقات المهاجرة الجريئة. ولكـــن عـــندما أُنفق 21 مليار دولار في بناء إحدى أعظم العجائب الهندسية، لم يتخيل أحد أن في استطاعة مستوى المحيطات أن يرتفع على نحو غير مؤات لنا.

كمـــا لم يحلـــم بـــنّاؤو العالم القديم الفخورون بأنفسهم، وهم الذين صنعوا عجائب الدنيا السبع، بأنه يمكن لواحدة من هذه العجائب فقط في فترة زمنية أقل مـــن الخلود، هرم خوفو بمصر، أن تظل موجودة. فكما غابة قديمة انهارت رؤوس أشـــجارها في نهايـــة المطـــاف، تقلّص هرم خوفو نحو 100 متر خلال 4500 عام الماضـــية. ففي البداية، لم يحدث أي فَقْد تدريجي، مثل تآكل غلافه الرخامي خلال العـــصور الوسطى على أيدي الفاتحين العرب من أجل بناء مدينة القاهرة. كما أن الأحجـــار الجيريـــة تذوب الآن كأيّ تلّ آخر، وفي غضون مليون سنة أخرى، لن يبقى المنشأ هرمياً على الإطلاق.

وكانـــت العجائب الست الأخرى منشآت أكثر خلوداً: وثن خشبي لزيوس مكـــسو بالعـــاج والذهب، والذي انهار في أثناء محاولة إزاحته من مكانه؛ وحديقة معلّقـــة كانت تحيط بالقصر البابلي، الذي لم يبقَ شيء من آثاره، على مسافة 50 كيلومتـــراً جنوبيّ بغداد؛ وتمثال ضخم مصنوع من البرونز على جزيرة رودس انهار بفعل وزنه في هزّة أرضية وبيع كقطع خردة؛ وثلاثة منشآت مصنوعة من الرخام؛ معبد يوناني تداعى إثر نشوب حريق فيه، وضريح فارسي ضخم دمّره الصليبيون، ومـــنارة كانـــت تنتصب عند ميناء الاسكندرية لكنها سقطت في إثر هزة أرضية أيضاً.

الـــشيء الذي جعل الناس يصنفونها على أنها عجائب يتعلّق بالجمال الأخّاذ، كمـــا هـــي الحال بالنسبة إلى معبد أرتيميز باليونان، لكن السبب في الغالب كان الحجـــم الضخم بكل بساطة. فغالباً ما تحملنا الإنشاءات الضخمة على الإعجاب

هـا. لكـن هناك مشروعاً إنشائياً أقل قدماً، إلا أنه الأكثر مهابة على الإطلاق، اسـتمر تنفيذه ألفي عام، تعاقبت على إكماله ثلاث سلالات حاكمة، يبلغ طوله 6500 كيلومتـر، نجـم عنه بناء سور بلغ حداً من الضخامة جعلته معلماً تاريخياً وظاهـرة طبيعية أيضاً. ويعتبر سور الصين العظيم بناء هائلاً إلى حدّ أنه يُعتقد بأن مـن الممكـن رؤيته من الفضاء الخارجي، وقد خدم كرسالة حتى بالنسبة إلى من يودّون الهجوم من العوالم الأخرى بأن هذه الأرض محروسة.

ولكـن على غرار أي شيء على وجه الأرض، فإن السور العظيم ليس أزلياً، وأقـل عمـراً بكثير من غالبية المعالم الجيولوجية. فباعتبار أنه خليط من الصخور والأحجـار والطـوب الحراري والقطع الخشبية وحتى الأرز الدبق الذي استُخدم كمـلاط، سـوف يكون عاجزاً من دون أعمال الصيانة التي يقوم بها البشر أمام جذور الأشجار والمياه؛ والأمطار العالية الحموضة الناجمة عن مجتمع صيني صناعي لا يعمـل على التقليل من تصاعد الأبخرة الحمضية. ولكن من دون ذلك المجتمع، سيذوب بشكل متواصل إلى أن تبقى منه الصخور فقط.

إن بناء سور حول أرض تمتد من البحر الأصفر إلى منغوليا الداخلية لهو عمل باهـر، ولكـن بالنسبة إلى الأعمال العامة العظيمة، قلّة هي الأعمال التي ناظرت عجيـبة حديـثة العهد بدأ بناؤها في العام 1903، في العام نفسه التي دشنت فيها نـيويورك أنفاقها. ولا يمكن وصف ذلك العمل بأنه أقل من تحدّي الجنس البشري للصخور التكتونية عبر فصل قارّتين برزتا فوق سطح البحر معاً قبل 3 ملايين عام. ولم يسبق أن حاول البشر تنفيذ مشروع مثل قناة باناما من قبل، وكانت الأعمال التي نُفّذت منذ ذلك الحين وضارعت ذلك المشروع أعمالاً قليلة العدد.

وعلـى الـرغم من أن قناة السويس فصلت أصلاً أفريقيا عن آسيا قبل ذلك بـثلاثة عقـود، فإن شق تلك القناة كان عملاً بسيطاً نسبياً، وكان أشبه بعملية جـراحية في صـحراء رملية خاوية وخالية من الأمراض والتلال. وكانت الشركة الفرنـسية الـتي حفـرتها قد توجهت بعد ذلك إلى البرزخ الذي يبلغ عرضه 90 كيلومتـراً بـين الأميركيـتين، عازمة على القيام بالعمل نفسه. وعلى نحو تسبب

بكارثة، أساءت تقدير الغابة الكثيفة التي ينتشر فيها وباء الملاريا والحمّى الصفراء، والتي تجري فيها أنهار تغذيها كميات هائلة من الأمطار، فضلاً عن شقّ قارّي كانت أدنى نقطة فيه تعلو عن سطح البحر مسافة 80 متراً. ولم تكمل شق ثلث القناة حتى وقعت في إفلاس لم يهزّ فرنسا فحسب، بل ترافق مع وفاة 220000 عامل.

وبعد مرور تسع سنوات، أي في العام 1898، وجد ضابط في البحرية يدعى تيودور روزفلت ذريعة - استندت إلى أن انفجاراً (ربما تسببت به غلاّية معيبة) أغرق سفينة أميركية في ميناء هافانا - لكي يطرد الإسبان من البحر الكاريبي. وكان المقصود من الحرب الأميركية الإسبانية تحرير كل من كوبا وبورتوريكو، ولكن كم كانت مفاجأة البورتوريكيين كبيرة عندما ضمّت الولايات المتحدة جزيرتهم إلى أراضيها. وبالنسبة إلى روزفلت، فقد كانت الجزيرة موقعاً مثالياً كمحطة للتزود بالفحم للقناة التي لم تكن قد وُجدت بعد والتي ستعفي السفن التي تبحر بين المحيط الأطلسي والمحيط الهادئ من الحاجة إلى الإبحار جنوباً نحو أقصى نقطة في أميركا الجنوبية ثم الإبحار شمالاً مرة أخرى.

فضّل روزفلت باناما على نيكاراغوا التي تقع بحيرتها الصالحة للملاحة، والتي كانت ستقلل بدرجة كبيرة من أعمال الحفر، وسط منطقة تكثر فيها البراكين الناشطة. وكان البرزخ في ذلك الوقت جزءاً من كولومبيا، على الرغم من أن الباناميين قاموا بثلاث محاولات في السابق للانفصال عن حكم بوغوتا البعيد والمتقطع. وعندما اعترضت كولومبيا على العرض الأميركي المتمثل في تقديم 10 ملايين دولار فقط، مقابل التنازل عن سيادتها على منطقة يزيد عرضها على 10 كيلومترات تقع على امتداد القناة المقترَحة، أرسل الرئيس روزفلت قارباً حربياً لمساعدة الثوار البانامين على النجاح في الانفصال أخيراً. وبعد يوم على ذلك، خانهم باعترافه بمهندس فرنسي كان يعمل لدى الشركة الفرنسية التي تولّت أمر شق القناة ثم توقفت عن ذلك بصفته السفير الأول لباناما لدى الولايات المتحدة، والذي أكّد على الفور، مقابل ربح شخصي كبير، على معاهدة توافق على الشروط الأميركية.

لقد ضمن هذا العمل اكتساب الولايات المتحدة في أميركا اللاتينية سمعة دولة إمبريالية دخيلة من الناحية العملية وأثمر، بعد 11 عاماً و5000 حالة وفاة أخرى، عن أكثر المآثر الهندسية ضخامة في تاريخ البشرية. لقد انقضى أكثر من قرن ولا يزال هذا العمل أضخم الأعمال الهندسية على الإطلاق. فإلى جانب إعادة تشكيل الكتل البرّية القارّية وطرق الاتصال بين المحيطَين، نقلت قناة باناما المركز الاقتصادي للعالم نحو الولايات المتحدة.

ويبدو أن هذا العمل يحرّك الأرض بالمعنى الحرفي للكلمة ومقدّر له أن يعمّر عدة عصور. ولكن في عالم من دوننا، كم ستتطلب الطبيعة من وقت لإعادة توحيد ما فصله الإنسان في باناما؟

ويقول أبديال بيريز: "إن قناة باناما تشبه جرحاً أحدثه البشر في الأرض؛ جرح تسعى الطبيعة إلى لأْمه".

وبصفته المشرف على الأهوسة في جانب المحيط الأطلسي من القناة، يعتمد بيريز، إلى جانب 5 في المئة من التجارة العالمية، على حفنة من الخبراء الهيدرولوجيين والمهندسين الذين يبقون هذا الجرح مفتوحاً. وكان بيريز، وهو مهندس كهربائي وميكانيكي، كبير الفك، ناعم الصوت، قد بدأ العمل هنا في الثمانينيات من القرن الماضي كميكانيكي مبتدئ أثناء متابعته دراسته في جامعة باناما. وهو يساوره شعور يومي بالتواضع بسبب تكليفه بإحدى أكثر الماكينات ثورية على وجه الأرض.

ويقول بيريز: "كان اختراع الإسمنت البورتلاندي عملاً مبتكراً. وهذا هو المكان الذي جرى فيه اختباره، لأن الخرسانة المسلحة لم تكن قد ابتُكرت حينها. ولذلك كانت جدران الأهوسة كافة ضخمة الحجم مثلها مثل هرم، وكان تسليحها الوحيد قوة الجاذبية".

يقف بجانب مكعب إسمنتي ضخم حيث وضعت شحنة من مستوعبات تحتوي على البرتقال الصيني متجهة نحو الساحل الشرقي للولايات المتحدة يصل ارتفاعها

إلى سبعة طوابق فجرى إنزالها للتو. يبلغ اتساع الهويس 33 متراً. ويتوافر للسفينة، التي ربما يبلغ طولها ثلاثة أضعاف طول ملعب كرة القدم، مسافة خلوص تساوي 60 سنتيمتراً في كل جانب، في حين أن محركين كهربائين يعملان على سكة حديدية بقطرها عبر الأهوسة المحكمة الإغلاق.

كانت الكهرباء اختراعاً جديداً أيضاً. و لم تكد نيويورك تبني أول منشأة لتوليد الكهرباء بعد، لكن بناة القناة قرروا استخدام المحركات الكهربائية وليس المحركات البخارية.

بعد أن تدخل السفينة الهويس، يتم ضخ المياه فيه لرفعها مسافة ثمانية أمتار ونصف المتر، وهي عملية تستغرق عشر دقائق. وعلى الطرف المقابل من الهويس تقع بحيرة غاتون التي ظلت لمدة نصف قرن أكبر بحيرة صناعية في العالم. وكان إيجادها قد تسبب في إغراق غابة من أشجار الماهوغاني بأكملها، لكن ذلك حال دون تكرار الكارثة الفرنسية التي نجمت عن قرار مشؤوم بمحاولة حفر قناة أخرى عند مستوى البحر مثل قناة السويس. وإلى جانب حتمية إزالة جزء كبير من الشق القارّي، كانت هناك مشكلة ريو شاغرز، وهو نهر ناجم عن مياه الأمطار تصبّ مياهه في منتصف القناة أثناء تدفقها من مرتفعات الغابة إلى البحر. ففي خلال موسم الأمطار الذي يمتد ثمانية أشهر في باناما، يحمل شاغرز كميات من الطمي تكفي لسدّ قناة ضيقة من صنع الإنسان في غضون أيام قلائل، إن لم يكن في غضون ساعات.

وتمثل الحل الأميركي في بناء سلّم مائي عبر إنشاء ثلاثة أهوسة في كل جانب، ترتفع في تدرّج مائي حتى تصل إلى بحيرة تشكلت نتيجة بناء سدّ في منتصف مجرى شاغرز، وهو جسر مائي يمكن أن تطفو عليه القوارب عبر التلال التي فشل الفرنسيون في اجتيازها، وتستخدم الأهوسة 52000 غالون من المياه في رفع كل سفينة تمرّ فيها، مياه هذه البحيرة عذبة تتدفق بفعل الجاذبية من مياه النهر المحتجَزة، والتي تصبّ في البحر مع خروج كل سفينة. وعلى الرغم من أن قوة الجاذبية متوافرة دائماً، فإن الكهرباء التي تفتح الأبواب في كل هويس وتغلقها تعتمد على العمال البشر الذين يقومون بصيانة المولدات الكهربائية التي تستفيد من شاغرز أيضاً.

ويـــوجد أيـــضاً وحدة طاقة بخارية إضافية ومنشأة ديزل، لكن وكما يقول بيريـــز: "مـــن دون بشر، لن يستمر التيار الكهربائي يوماً واحداً. لأنه يتعين على شـــخص ما في قسم المراقبة تحديد المنشأة التي سيجري سحب التيار منها، وما إذا كـــان ينبغي فتح التوربينات أو إغلاقها، وما إلى ذلك. ولكن من دون وجود بشر لتشغيل النظام، فإنه لن يعمل".

إن الـــشيء الـــذي لن يعمل خصوصاً هو أبواب فولاذية مفرغة عائمة تبلغ سماكـــتها متـــرين، وارتفاعهـــا 24 متراً وعرضها 20 متراً. وهناك في كل هويس مجمـــوعة مـــزدوجة كوحدة احتياطية تدور حول ركائز بلاستيكية حلت في عقد الثمانينيات من القرن الماضي محل المفاصل النحاسية الأصلية التي كانت تتآكل كل بـــضعة عقـــود. ولكـــن ماذا لو انقطع التيار الكهربائي وفُتحت الأبواب وبقيت مفتوحة؟

عندئذ سينتهي كل شيء. فالهويس الأكثر ارتفاعاً يرتفع عن منسوب مياه البحر مسافة 42 متراً. وحتى إن بقي مقفلاً، فإن المياه سوف تتسرب متى تآكلت السدادات. فالـــسدادات مصنوعة من ألواح فولاذية تتراكب مع كامل الطرف الأمامي لكل باب، وينبغـــي استبدالها كل 15 عاماً أو 20. ثم ينظر بيريز إلى أعلى نحو طائر يحلّق مسرعاً، ثم يـــستأنف مـــراقبة الأبواب المزدوجة وهي تقفل خلف سفينة شحن صينية مغادرة. ويقول بيريز: "يمكن تفريغ مياه البحيرة بأكملها عبر هذه الأهوسة".

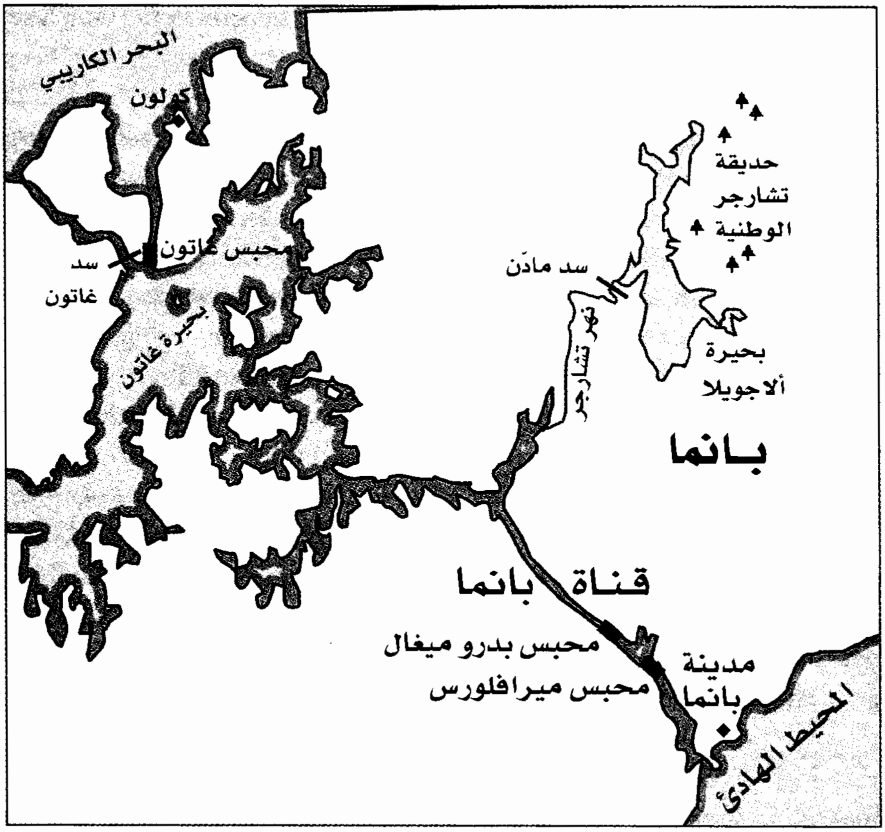
تمـــتدّ بحيرة غاتون فوق ما كان ذات يوم مجرى نهر ريو شاغرز قبل أن يصبّ في البحر الكاريبـــي. ويتطلب الوصول إليها من جهة المحيط الهادئ اجتياز مسافة 20 كيلومتـــراً على امتداد نتوء صخري يقسم باناما إلى نصفين في الاتجاه الطولي عند لاكوليبرا، وهي النقطة الأدنى في الشق القارّي. وفي أي حال، فإن اجتياز هذه المنطقة التي تحتوي على الكثير من الأتربة، وأكسيد الحديد، والطين، والبازلت هو أمـــر مـــضنٍ، ولكـــن حتى بعد وقوع الكارثة الفرنسية، فلا أحد يفهم تماماً هذا المستوى من عدم استقرار الأرض البانامية المشبعة بالماء.

كـــان من المقرر أن يبلغ اتساع الشق عند كوليبرا 90 متراً. ومع تسبب كل انـــزلاق طيني ضخم بعد آخر في ردم ما احتاج حفره إلى عدة أشهر، وهو ما كان

يؤدي في بعض الأحيان إلى دفن شاحنات ومجارف بخارية نتيجة امتلاء الخندق بالردم، اضطر المهندسون إلى مواصلة توسيع ميل الخندق. وفي النهاية، فُصلت سلسلة الجبال الممتدة من ألاسكا إلى تييرا ديل فوغو في باناما بواسطة وادٍ من صنع الإنسان على شكل فجوة يبلغ اتساعها ستة أضعاف اتساع أرضيتها. وقد تطلب حفر هذا الوادي استخدام 600 رجل كل يوم على مدى سبع سنوات. ويمكن للأتربة التي أزالوها والتي يبلغ حجمها نحو 100 مليون متر مكعب، في حال تم جمعها، أن تشكل كويكباً يبلغ اتساعه نصف كيلومتر. وعلى الرغم من مضي أكثر من قرن على اكتمال حفر الوادي، فإن العمل لم يتوقف في شق كوليبرا تماماً. ومع تراكم الطمي باستمرار ومع حدوث انزلاقات طينية بين الحين والآخر، فإن آلات رفع الرمل ومضخات السحب والمجارف تعمل على سحب الأتربة من أحد جانبي القناة في حين أن السفن تعبر من الجانب الآخر.

في الجبال الخضراء التي تقع على مسافة 32 كيلومتراً شمال شرق شق كوليبرا، يقف الخبيران الهيدرولوجيان في قناة باناما، موديستو إتشيفارز وجوني كيوفاز، على دعامة خرسانية فوق بحيرة ألاجولا، التي نشأت بفعل بناء سدّ آخر توجَّب بناؤه في أعالي نهر شاغرز في العام 1935. ويعتبر مستجمع الأمطار الذي يمدّ نهر شاغرز بالماء أحد أكثر الأماكن التي تسقط فيها الأمطار على وجه الأرض. وخلال العقدين الأولين اللذَين أعقبا شق القناة، حدثت عدة فيضانات غمرت القناة. وكانت حركة القوارب تتوقف عدة ساعات في حين كانت بوابات ضبط الفيضانات مفتوحة مخافة أن يتسبب تدفق المياه في تجويف ضفاف القناة. وقد أحدث فيضان العام 1923، الذي حمل أشجار ماهوغاني المقتلعة بأكملها، موجة في بحيرة غاتون كانت من القوة بحيث أدت إلى انقلاب السفن.

ينقل سد مادين، وهو الجدار الخرساني الذي يحجز النهر ويشكل بحيرة ألاجولا، الكهرباء أيضاً ومياه الشرب إلى مدينة باناما. ولكن لمنع خزانه من تسريب المياه من الجوانب، كان على المهندسين ملء 14 انحداراً بالأتربة لإنشاء إطار للسد. كما أن بحيرة غاتون محاطة في الأسفل بسدود ترابية حاملة. وقد كست



خريطة قناة بناما

أشـــجار الغابة المطيرة الكثيفة بعضاً منها بحيث لا يمكن للعين غير المدرَّبة ملاحظة أنهـــا صـــناعية، وهو السبب الذي يحتم على إتشيفارز وكيوفاز المجيء إلى هنا كل يوم: محاولة استباق الطبيعة.

ويـــشرح إتـــشيفارز، وهـــو رجل ضخم الجثة يرتدي سترة زرقاء واقية من الأمطار، المسألة فيقول: "كل شيء ينمو في سرعة. عندما بدأت هذا العمل، جئت إلى هـــذا المكان لأبحث عن السد رقم 10 لكنني لم أستطع العثور عليه. لقد التهمته الطبيعة".

ويومئ كيوفاز برأسه وهو مغمض العينين، متذكراً المعارك العديدة مع الجذور الـــتي يمكن أن تصدّع السد الترابي. أما العدو الآخر فهو المياه المحتجَزة نفسها. ففي أثـــناء هـــبوب العواصـــف المطرية، غالباً ما يمضي هؤلاء الرجال ليلتهم هنا وهم

يصارعون من أجل المحافظة على توازن بين حجز النهر شاغرز والسماح بمرور كمية كافية من المياه عبر بوابات التحكم بالفيضان الأربع في الجدار الخرساني لضمان عدم حدوث انهيار.

ماذا سيحدث لو أنه لم يعد هناك أشخاص ذات يوم للقيام بهذا العمل؟

لقد اقشعرّ جسد إتشيفارز من الفكرة لأنه سبق أن رأى كيفية تفاعل النهر تشاغرز معِ الأمطار: "مثل حيوان في حديقة حيوان يرفض البقاء في قفصه. فالماء تجعلك تفقد السيطرة. وإذا سمحت بأن يرتفع منسوبها، فسوف تغرق السدّ".

ثم يتوقف عن الكلام لمشاهدة شاحنة صغيرة وهي تسير على الطريق في أعلى السدّ، وعاد وقال: "إذا لم يكن يوجد أحد هنا لفتح بوابات التحكم بالفيضان، فسوف تمتلئ البحيرة بجذوع الأشجار، والأغصان، والنفايات، وستضرب هذه الأشياء في مرحلة معينة جسم السد وتجرف الطريق في أثناء ذلك".

لكن كيوفاز، زميله الهادئ، كان يجري حسابات عقلية. سيكون فم النهر ضخماً عندما يعلو جسم السد. وكما الشلال، سوف يعمل على تآكل قاع النهر أمام السد. أي إنه يمكن لفيضان كبير واحد أن يتسبب في انهياره.

وحتى ولو لم يحصل ذلك، يتفق الرجلان على القول إنه في نهاية المطاف، سوف تصدأ بوابات تصريف المياه الفائضة. فيقول إتشيفارز: "في تلك المرحلة، سوف تندفع المياه بارتفاع ستة أمتار بشكل عنيف".

بالنظر إلى البحيرة التي تقع أسفلهما مسافة ستة أمتار، في ما كانت ثمانية تماسيح تطفو بلا حراك في ظل السد، ثم تهاجم طيور البط النهرية الزرقاء العاثرة الحظ. ويبدو الإسفين الخرساني لسد مادين أكثر متانة من أن ينهار. لكن يوماً مطيراً واحداً كفيل بأن ينقلب إلى الجهة المقابلة.

ويقول إتشيفارز: "حتى وإن لم يتعرض للانهيار، فسوف يملأ النهر شاغرز البحيرةَ بالرواسب في ظل غياب البشر. وفي تلك المرحلة، لن يعود السد مصدر القلق".

في مجمع مترابط مثل السلسلة حيث تمتد باناما سيتي الآن في اتجاه منطقة القناة، يجلس قبطان الميناء بيل هاف بسرواله الجينز وكنزته الرياضية أمام جدار

مـــن المصابيح وأجهزة المراقبة، وهو يوجّه حركة المرور المسائية العابرة للقناة. إنه مواطن أميركي وُلد وترعرع هنا، كان جده قد قدم، وكان وكيل شحن في منطقة القـــناة في العـــشرينيات من القرن الماضي، ثم انتقل إلى فلوريدا بعد انتقال السيادة على القناة من الولايات المتحدة إلى باناما مع بدء الألفية الجديدة. ولكن كان هناك طلـــب علـــى خبرته التي تمتد 30 عاماً، وهو يعمل الآن في باناما، وهو يعود كل بضعة أشهر لكي يتولّى دوره في المناوبة.

يحوّل الشاشة إلى مشهد سد البحيرة غاتون، وهو عبارة عن تلّ ترابي خفيض يبلغ اتساعه 30 متراً. كما أن قاعدته المغمورة أكثر اتساعاً من قمته بمقدار عشرين ضعفاً. وبالنسبة إلى المراقب العادي، فلا يوجد الكثير مما يستحق المشاهدة، ولكن يتعين وجود شخص يراقب المكان طوال الوقت.

يدفع هاف كرسيه ويفرك لحيته السوداء ويقول: "هناك ينابيع في أسفل السد، وهناك بضعة ينابيع صغيرة اخترقت جسمه. وإذا كانت المياه التي تخرج من الطرف المقابل صافية اللون، فلا مشكلة لدينا في ذلك، فالمياه الصافية تعني أنها تتسرب من خلال القاع الصخري. ولكن إذا بدأت المياه تُخرج الأوساخ معها، فسوف ينهار السد. إنها مسألة ساعات".

يـــصعب تخـــيل ذلـــك، فسماكة سد غاتون تبلغ 365 متراً، وقد بُني الجزء المركزي منه، الذي يُعتبر غير منفذ للماء من الناحية النظرية، من الأحجار والحصى والإسمنت بالإضافة إلى طين سائل دقيق الحبيبات تم إحضاره من أسفل القناة ورصُّه بين جدارين صخريَّين مدفونَين.

تعمل الحبيبات الناعمة على إبقاء الحصى وكل شيء آخر كتلة واحدة، وهي أول شيء يخرج مع المياه عند الانهيار، تليها الحصى ومن ثَمّ يفقد السد تماسكه.

يفـــتح دولاباً طويلاً في مكتب مصنوع من خشب الصنوبر القديم ويسحب منه أنـــبوباً يحتوي على خريطة. ثم يفتح مخططاً أصفر اللون مؤلفاً من عدة طبقات للبرزخ، ويـــشير إلى سد غاتون الذي لا يبعد أكثر من 10 كيلومترات عن البحر الكاريبـــي. يـــبدو السد على الأرض منشأ مدهشاً يبلغ طوله كيلومترين ونصف الكيلومتر، لكنه على الخريطة مجرد فجوة ضيقة إذا ما قورن بالاتساع الهائل للمياه المحجوزة خلفه.

ويقول: "إن الخبيرين الجيولوجيَّين كيوفاز وإتشيفارز على حق. إذا لم يحصل انهيار خلال الفصل الماطر الأول، فسوف يصل سد مادين في غضون سنوات قليلة إلى خاتمته. وستتدفق مياه تلك البحيرة إلى أن تصل إلى بحيرة غاتون. عندئذٍ، ستبدأ مياه بحيرة غاتون بالتدفق فوق جانبي الأهوسة نحو المحيط الأطلسي والمحيط الهادئ. وربما لا يلاحظ المراقب العادي للوهلة الأولى أي شيء باستثناء الأعشاب التي لا يوجد من يتعهدها". وإن المنظر الجميل، الذي لا يزال يخضع لأعمال صيانة وفقاً للمعايير العسكرية الأميركية، سوف يتحول إلى أرض كثيرة الأوراق. ولكن قبل أن ينتقل أي من أشجار النخيل أو التين، سوف يغمر الطوفانُ المكان.

سوف تتسرب المياه المندفعة بقوة عبر الأهوسة وتتدفق في الممرات الجانبية نحو المنبسطات الترابية. وبعد أن تتداعى جدران الأهوسة، نكون قد وصلنا إلى النهاية، وستتدفق مياه بحيرة غاتون. ويتوقف لبرهة وجيزة ثم يضيف: "هذا إذا لم تكن قد صبّت في البحر الكاريبي أصلاً. وبعد مرور 20 عاماً من دون صيانة، لن يتبقى هناك أي سد ترابي، وخصوصاً غاتون".

في تلك المرحلة، فالنهر المتحرر شاغرز، الذي دفع العديد من الفرنسيين والأميركيين إلى حافة الجنون وقاد آلافاً من العمال إلى حتفهم، سوف يسعى إلى الجريان في مجراه القديم حتى يصل إلى البحر. ومع انهيار السدود، تفرغ البحيرات، ويتوجه النهر شرقاً من جديد ويجف جانب المحيط الهادئ من قناة باناما، ويعاد توحيد القارّتين الأميركيتين.

فعندما حصل هذا الأمر في آخر مرّة، قبل 3 ملايين عام، حصلت أعظم التبادلات البيولوجية في تاريخ الكرة الأرضية مع بدء اليابسة في أميركا الشمالية وأميركا الجنوبية بالتحرك في اتجاه البرزخ الأميركي المركزي الذي أعاد توحيدهما الآن.

حتى ذلك الحين، كانت هاتان الكتلتان البرّيتان منفصلتين منذ أن بدأت قارّة بانغي العملاقة بالانقسام قبل نحو من 200 مليون عام قبل ذلك. وخلال تلك الفترة، مرّت القارّتان الأميركيتان المنفصلتان بتجارب تطوّرية هائلة ومختلفة. وكما

أســتراليا، فقــد تطور في أميركا الجنوبية معرض للحيوانات الثديية الجرابية، التي راوحــت مــا بين حيوانات الكسَلان وحتى الأسود التي كانت تحمل صغارها في جراباها. وفي أميركا الشمالية، برزت حيوانات ذات مشيمة تمكنت من الهيمنة في نهاية المطاف.

وُجــد هذا الفصل الأكثر حداثة الذي صنعه الإنسان منذ قرن ونيّف، وهي مــدة ليــست كافية لحدوث تطور مهم في المخلوقات، فالقناة التي تتسع لسفينتين تمران بجانب بعضهما بعضاً لا تكاد تشكّل عائقاً. ولكن، وكما يتكهن بيل هاف، أن الجــذور تشق طريقها عبر الشقوق التي في الصناديق الإسمنتية الضخمة الفارغة الــتي كانــت تحــتوي ذات يوم على السفن العابرة للمحيطات وتحطمها في نهاية المطــاف، سوف تعمل على مدى بضعة قرون من الزمان كأحواض لتجميع مياه الأمطــار تطوفها الأسود الأميركية والنمور الأميركية الاستوائية المرقطة، مع مجيء الغزلان البيضاء الذيل وآكلات النمل لكي تشرب منها.

وستبقى الأزاميل المقعرة التي صنعها الإنسان مدة أطول من الصناديق، لتشير إلى المكان الذي شرع فيه البشر، وعلى حدّ تعبير تيودور روزفلت بعد أن سافر إلى بانامــا في العام 1906 لكي يرى بنفسه؛ إنها أعظم المآثر الهندسية على مرّ العصور. وسوف يشعر الجميع بنتائج ما عملوا وستبقى حضارتنا إلى الأبد.

وإذا اختفيــنا، فــإن كلمات هذا الرئيس الأميركي الأكبر من الحياة والذي أســس نظاماً للمنتزهات الوطنية ووضع أسس الإمبريالية الأميركية الشمالية سوف يتــبين لــنا بأنهــا كانت تكهنات. ولكن قبل وقت طويل من تقعّر جدران الشق كوليــبرا، ســيبقى شــاهد أخير أكبر من الحياة على نظرة روزفلت العظيمة تجاه الأميركيتين.

في العــام 1923، طُلــب من النحّات غاتزون بورغلام *تخليد* أعظم الرؤساء الأميركــيين في تماثيل بمثل روعة عجيبة كولوسس المختفية في جزيرة رودس. لقد كانت لوحة هذا التمثال جانباً برّياً بأكمله من ساوث داكوتا. وإلى جانب جورج

واشنطن، أبي البلاد، وتوماس جيفرسون الذي صاغ إعلان الاستقلال وميثاق الحقوق، وأبراهام لينكولن الذي حرر العبيد وأعاد توحيد البلاد، أصرّ بورغلام على نحت تمثال لتيودور روزفلت الذي جمع بين البحار.

وكان الموقع الذي اختاره بسبب ما يتمتع به من صفات تؤهله لكي يكون عملاً فنّياً وطنياً للولايات المتحدة، ويدعى جبل راشمور، يتميز بأنه يقع على هضبة يبلغ ارتفاعها 1745 متراً مكونة من الغرانيت الدقيق الحبيبات الذي يعود إلى العصر البريكامبري. عندما تُوفي بورغلام في العام 1941 جرّاء إصابته بنزيف في الدماغ، لم يكد يكون قد شرع في نحت جذوع تماثيل الرؤساء. لكنّ وجوههم حفرت في الصخر على نحو يصعب إزالته، وقد عاش ورأى محيّا بطله الشخصي تيدي روزفلت في احتفال رسمي في العام 1939.

ولم ينسَ حتى نحت نظارة روزفلت الأنفية في الصخر، صخرة تكونت قبل 1.5 مليار عام والتي تعدّ من أكثر الصخور صلابة في القارّة. وبالاستناد إلى الجيولوجيين، فإن جبل راشمور يتآكل بمقدار 2.5 سنتيمتر فقط كل 10000 عام. ووفقاً لهذا المعدّل، وباستثناء حدوث تصادم بين الكواكب أو هزة أرضية شديدة في هذا المركز المستقرّ من الناحية الزلزالية من القارّة، سوف يبقى هذا الأثر لروزفلت والذي يبلغ ارتفاعه 18 متراً والذي أقيم في ذكرى قناته، نحو 7.2 ملايين عام قادمة.

ولكن في وقت أقل من ذلك، وفي حال ظهر جنس مساوٍ لنا في عدم العبقرية والأعمال المخزية على وجه الأرض مجدداً بعد رحيلنا، فربما سيجد نظرة تيدي روزفلت القاسية واللاذعة مسلّطة عليه.

الفصل 12

العالم من دون حروب

يمكـــن أن تحـــوّل الحروبُ الأنظمةَ البيئية الأرضية إلى جحيم، وما عليك إلاّ مـــشاهدة الأدغال المسمَّمة في فييتنام. ولكن من دون إضافات كيميائية، فغالباً ما كانـــت الحروب مركب خلاص للطبيعة. ففي أثناء حرب الكونترا بنيكاراغوا في عقـــد الثمانينـــيات من القرن الماضي، ومع توقف عمليات استخراج المحار وقطع الأخـــشاب على امتداد ساحل مسكيتو، عاد الكركند وأشجار الصنوبر الكاريبية المدهشة إلى الانتشار من جديد.

وقـــد اســـتغرق ذلـــك أقل من عقد. وفي غضون أقل من 50 عاماً من دون بشر...

تكثـــر الأشراك في جانب التل، وهذا هو سبب إعجاب ما يونغ أون به. أو يمكن القول إنه معجب بالمساحات المليئة بأشجار السنديان، والصفصاف الكوري، والكرز الذي ينمو في كل مكان، التي ساهمت في إبقاء الناس بعيداً عن الألغام.

ويصعد ما يونغ أون، الذي ينسّق حملات دولية في الاتحاد الفيدرالي للحركة البيئـــية، عبر ضباب نوفمبر/تشرين الثاني القطني مستقلاً مركبة مقفلة من طراز كيا تعمـــل بواسطة البروباين. ورفاقه وهم: الاختصاصي في المحافظة على الطبيعة أهن شـــانغ هـــي، والخبير البيئي المختص في الأراضي الرطبة كيم كيونغ ون، ومصورا

الحـــياة البرّية بارك جونغ هاك وجين إك تاي. وقد قاموا للتو باجتياز نقطة تدقيق عسكرية كورية جنوبية، وساروا عبر الثلج في متاهة من الحواجز الإسمنتية السوداء والــصفراء أثــناء دخولهم هذه المنطقة المقيدة. ويضع الحراس الذين يرتدون بزّات شــتائية مموهة بنادقهم من نوع أم. 16 جانباً للترحيب بالفريق، كما أضيفت لافتة منذ زيارتهم الأخيرة للمكان في السنة الفائتة تقول إن هذا المركز نقطة تدقيق بيئية أيضاً من أجل المحافظة على طائر الغُرنوق ذي التاج الأحمر.

في أثــناء انتظار ملء الأوراق الرسمية، كتب كيم كيونغ ون ملاحظات حول العديــد من طيور نقار الخشب الرمادية الرأس، وزوج من العصافير الطويلة الذيل، وبلــبل صــيني مغرّد في الغابة الكثيفة التي تحيط بنقطة المراقبة. ومع انحدار المركبة الآن، تطير مجموعة من طيور التَّدْرج وعدد من الغربان الطويلة الذيل ذات الأجنحة الزرقاء اللون، وهي طيور جميلة لم تعد منتشرة في المناطق الأخرى من كوريا.

دخلوا قطعة أرض بعمق خمسة كيلومترات تقع أسفل الطرف الشمالي لكوريا الجنوبية تماماً، تدعى منطقة المراقبة المدنية. لم يسبق أن عاش في منطقة المراقبة المدنية أحد طوال نصف قرن، على الرغم من أنه يُسمح للمزارعين بزراعة محاصيل الأرز وأعــشاب الجِنْسة الصينية. وتتقدم السيارة مسافة خمسة كيلومترات إضافية على طريق موحلة، تنتشر على جانبيها الأسلاك الشائكة المليئة بطيور الحمام واللافتات الحمراء المثلثة الشكل التي تحذر من وجود مزيد من حقول الألغام، حتى يصلوا إلى لافــتة كُــتب عليها باللغتين الكورية والإنكليزية عبارة تقول إنهم يدخلون منطقة منــزوعة السلاح.

يبلغ طول المنطقة المنــزوعة السلاح، وهي تُعرف أيضاً بهذا الاسم في كوريا، 243 كيلومتــراً ويــبلغ عرضـــها 4 كيلومترات، وهي عالم من دون بشر منذ 6 سبتمبر/أيلول 1953. ولقد انتهت آخر عملية لتبادل أسرى الحرب الكورية، وعلى غرار الصراع الذي شطر جزيرة قبرص قسمين، فهذه الحرب لم تنتهِ في واقع الأمر. وبدأ تقسيم شبه الجزيرة الكورية عندما أعلن الاتحاد السوفياتي الحرب على اليابان في وقـــت متأخـــر من الحرب العالمية الثانية، وذلك في اليوم نفسه الذي ألقت فيه الولايات المتحدة قنبلة نووية على هيروشيما. وفي غضون أسبوع، انتهت الحرب.

وقد تم التوصل إلى اتفاق بين الأميركيين والسوفيات يقضي بتقاسم إدارة كوريا التي كانت تحتلها اليابان منذ العام 1910، لتصبح بعد ذلك نقطة النزاع الأكثر سخونة في ما بات يُعرف بالحرب الباردة.

ومن ثم فإن كوريا الشمالية قامت وبتحريض من الدولتين الراعيتين الشيوعيتين، الصين والاتحاد السوفياتي، باجتياح الشطر الجنوبي في العام 1950. ثم وفي نهاية المطاف، أجبرتهم القوات التابعة للأمم المتحدة على التراجع. وأنهت هدنة في العام 1953، وهو ما بات يُعرف بحالة الجمود على امتداد خط التقسيم، أي خط العرض 38. وأصبحت شريحة بعرض كيلومترين على كِلا جانبي المنطقة الفاصلة التي تُعرف بالمنطقة المنزوعة السلاح.

تمتد غالبية هذه المنطقة عبر الجبال. وعندما تتبع مجاري الجداول والأنهار، تجد خط ترسيم الحدود الفعلي في الأرض الخفيضة حيث كان الناس يزرعون الأرز على مدى 5000 عام قبل اندلاع الأعمال العدائية، وقد زُرعت الألغام بكثافة في حقولها المهجورة. و لم تكن قدما إنسان قد وطئتا هذا المكان منذ التوصل إلى الهدنة في العام 1953، في ما عدا دوريات عسكرية تسير لبرهة وجيزة أو وصول كوريين شماليين هاربين.

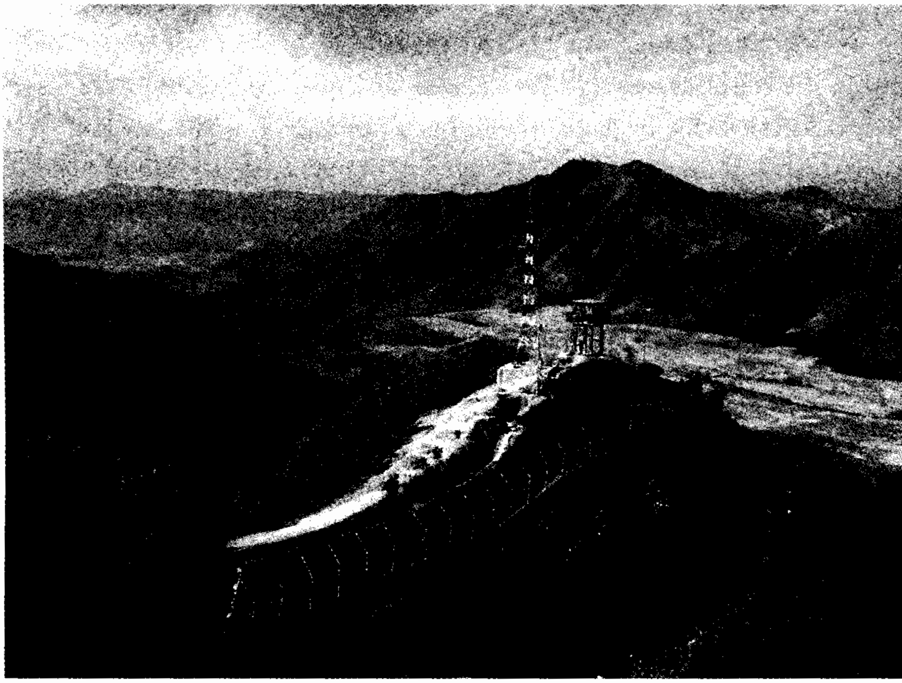
وفي غياب البشر، امتلأ هذا العالم السفلي الواقع بين أشباح هذين العدوَّين بمخلوقات ليس لديها مكان آخر تذهب إليه من الناحية العملية. وبالتالي، تحوّل أحد أكثر الأماكن خطورة في العالم إلى أكثر الملاذات الآمنة أهمية، وإن يكن عن غير قصد، للحياة البرّية التي كانت ستختفي لولا ذلك. فالحيوانات مثل الدببة الآسيوية السوداء والوشق الأوراسي وغزلان المسك وغزلان الماء الصينية والدَّلَق الأصفر الحنجرة والمعزاة الجبلية المهددة بالانقراض والتي تعرف بالغورال والنمر أمور المرقط شبه المنقرض، هي جميعها متشبثة بهذا المكان الذي ربما لا يمثل أكثر من ركيزة حياتية مؤقتة، وهو جزء صغير من المساحة الضرورية اللازمة لكي تعيش فيها جماعات تتمتع بصحة جينية جيدة. وإذا أصبح كل شيء يقع شماليّ وجنوبيّ المنطقة المنزوعة السلاح في كوريا فجأة عالماً من دون بشر أيضاً، فربما تتوافر لهذه الفصائل الفرصة للانتشار والتكاثر واستعادة ممالكها السابقة والازدهار فيها.

لا يتذكر ما يونغ أون ورفاقه العاملون في المحافظة على البيئة شيئاً عن كوريا لـيس لديه ارتباط بهذا الحجاب الحاجز المتناقض من الناحية الجغرافية. إنهم في عقد الثلاثينـيات من عمرهم، وهم وُلدوا في بلد انتقل من الفقر إلى الازدهار في أثناء انـتقالهم مـن مرحلة الطفولة إلى مرحلة الشباب. وهذا النجاح الاقتصادي الكبير حمـل الملايـين مـن الكوريين الجنوبيين على الاعتقاد، كالأميركيين والأوروبيين الغـربيين واليابانيين من قبلهم، بأنهم يستطيعون فعل أي شيء. وبالنسبة إلى هؤلاء الشباب، فإن هذا يشمل الحياة البرّية في بلادهم أيضاً.

لقـد وصـلوا إلى نقطة مراقبة محصنة حيث قامت كوريا الجنوبية بعمل من أعمـال الغـش. هنا، يميل السياج المزدوج الذي تعلوه أسلاك حادة ملفوفة على امـتداد مـسافة 243 كيلومتراً نحو الشمال بشدة. إنها نصف المسافة التي أجبرت الهدنةُ الكوريتين على المحافظة عليها بعيداً عن خط الترسيم، وهو عبارة عن سلسلة من الأوتاد الباهتة اللون تمتد في وسط المنطقة المنـزوعة السلاح والتي يُحظر على أي طرف الاقتراب منها.

ويـشرح ما يونغ أون المسألة فيقول: "لقد قاموا بذلك هم أيضاً". ففي أي مكـان يوفـر فيه المشهد الطبيعي منظراً لا يمكن مقاومته، يبدو أن كِلا الطرفين يـرحب بالفـرص التي تمكنه من تجاوز الخط والتحديق في الجانب الآخر. والطلاء المموّه على هذه المكعبات المطفأة الخاصة بمرابض المدفعية لا ينجح في إخفائها، بل في إظهارها، كمحارب يمشي مختالاً يحمل الأسلحة بدلاً من الأمشاط والريش.

وعند الطرف الشمالي الناتئ، تتوسع المنطقة المنـزوعة السلاح وتتحول إلى مـساحة فارغة شاسعة تمتد عدة كيلومترات في كل اتجاه. وعلى الرغم من أن كِلا الجانبين توقف عن إطلاق النار في العام 1953، فإن مكبرات الصوت الكبيرة المثبتة فوق المراكز الكورية الجنوبية تطلق إهانات بانتظام، وتذيع أناشيد عسكرية، وحتى أناشـيد حـادة النغمات مثل وليام تيل أوفرترو على امتداد خط التقسيم. وتتردد أصداء هذا الضجيج على المنحدرات الجبلية الكورية الشمالية التي أصبحت عارية على نحو متزايد بسبب اقتلاع أشجارها لتوفير الوقود. وقد أدّت عملية التعرية المأساوية التي



المنطقة الكورية منزوعة السلاح

لا مـــناص منها إلى حدوث فيضانات، وكوارث زراعية، ومجاعة. وفي حال خلت شبه الجزيرة بأكملها من الناس ذات يوم، سوف يحتاج النصف الشمالي المدمّر إلى وقت أطول بكثير لكي ينتعش بيولوجياً، في حين سيترك النصف الجنوبي مزيداً من البنية التحتية لكي تعيد الطبيعة تجميعها.

وتـــوجد في الأسفل، في المنطقة العازلة التي تفصل بين هذين الطرفين، حقول أرز يـــبلغ عمرها 5000 عام عادت إلى الأراضي الرطبة خلال النصف الأخير من القـــرن الماضـــي. وبينما يراقب علماء الطبيعة الكوريون، وبينما تنتشر كاميرات المراقبة وأجهزة كشف التسلل، يحلّق فوق المنحدرات التي تنمو فيها نباتات البردي سرب من الطيور البيضاء، 11 طائراً في تشكيل مثالي.

وفي صـــمت مـــثالي أيضاً. هذه هي الأيقونات الوطنية الكورية الحية: طيور الغُرنوق الحمراء الرأس، الأكبر والأكثر ندرة بعد طيور الغُرنوق الناعقة على وجه الأرض. وهـــي مصحوبة بأربعة من طيور الغُرنوق ذات الوبر الأبيض، والتي تعتبر مهـــددة بالانقـــراض أيضاً. وهي تأتي من الصين وسيبيريا، إلى المنطقة المنـــزوعة

الـــسلاح حـــيث تمضي معظم فصل الشتاء. ولو أن هذه المنطقة لم تظهر إلى حيّز الوجود، لربما لم تكن هذه الطيور موجودة الآن أيضاً.

وتـــنخفض الطيور قليلاً، من غير أن تحرّك ساكناً. إنها موضع توقير في آسيا بـــصفتها بشيراً مقدساً بالحظ وبالسلام، كما أن طيور الغُرنوق ذات التاج الأحمر طيور مهاجرة وصلت إلى منطقة نزاع يتواجه فيها مليونان من الجنود من وراء هذا المـــلاذ الآمـــن العرَضي للحياة البرّية في حصون يتباعد بعضها عن بعض عشرات الأمتار، فضلاً عن مدفعية المورتر المتأهبة للقتال.

همس كيونغ ون بينما كان يرمق بعينيه اثنين من صغار الغرانيق كانا يتقدمان بصعوبة قائلاً: "هذان طائران فتيّان"، وكان تاجاهما لا يزالان بنّيي اللون. ولم يعد موجوداً من هذه الفصيلة من الطيور إلا 1500 طائر فقط، وهو ما يجعل كل ولادة حدثاً هاماً.

وخلـــف هذه الطيور، وفي نسخة كورية شمالية عن لافتة هوليود، ينتشر على الـــتلال حـــروف كورية تدّعي سيادة القائد العزيز كيم جونغ إيل وتلعن أميركا. ويـــردّ علـــيهم أعداؤهم بخيمة عملاقة تومض آلاف اللمبات المضيئة فيها برسائل يمكـــن أن تُرى من مسافة عدة كيلومترات تتحدث عن الحياة الرغيدة في الجنوب الـــرأسمالي. وتنتشر كل بضع مئات من الأمتار بين نقاط المراقبة المزينة بالشعارات الدعائـــية حصونٌ مزودة بأسلحة يراقب الجنود الموجودون فيها المنطقة من خلال شـــقوق ضيقة. وقد أدت المواجهة إلى القضاء على ثلاثة أجيال من الأعداء الآن، وكانت تربط العديد منهم قرابة النسب.

تحلق طيور الغُرنوق فوق هذه المنطقة الخطيرة، ثم تحط على منبسطات تسطع علـــيها أشعة الشمس على جانبي خط الترسيم لكي تأكل بهدوء. ولم يكن أي من هؤلاء الرجال المنتشين طرباً لرؤية هذه الطيور الرائعة، ليعترف بالحاجة إلى الصلاة من أجل السلام، لكن الحقيقة هي أنه لولا العداء المستحكم الذي يُبقي هذه المنطقة خالـــية، لـــرجّح أن هـــذه الطيور كانت ستنقرض. وإذا توجهنا شرقاً، فإننا نرى ضواحي سيول، وهي مدينة كبيرة تضم نحو 20 مليون إنسان عاقل، هذه الضواحي الـــتي تمتدّ شمالاً حتى أطراف منطقة المراقبة المدنية، في حين تجد المصممين على أهبة

الاستعداد لغزو هذه الأراضي متى أزيلت الأسلاك الشائكة. كما أن كوريا الشمالية، التي تتطلع إلى الاحتذاء بالمثال الصيني، تعاونت مع ألدّ أعدائها الرأسماليين في إنشاء منتزه حدودي صناعي ضخم من أجل الاستفادة من أكثر مصادرها وفرة: جماهير جائعة مستعدة للعمل مقابل أجر زهيد، وفي حاجة إلى مساكن.

ويمضي الخبراء البيئيون ساعة في مراقبة الطيور الرائعة التي يقارب طولها متراً ونصف المتر. وفي هذه الأثناء، يكونون تحت مراقبة عيون لا تغمض لجنود عبوسين مكلفين بالدفاع عن الحدود. ومن أجل القيام بعملية المراقبة، يستخدم الخبراء أجهزة مراقبة ترتكز على ثلاث قوائم من نوع سواروفْسكي. ويمكنهم أن يروا من خلالها طيور الغُرنوق أيضاً. وبينما يغمض عيناً واحدة، تتجه فوهة قاذفة القنابل نحو السماء، وفي الوقت الذي تنتشر فيه الظلال الخفيفة في فترة ما بعد الظهر على المنحدرات الجبلية الجرداء في كوريا الشمالية، يخترق عود من أشعة الشمس تلاً خلّفت فيه المعارك ندوباً، يدعى تي بون هيل، يبرز من السهل المتنازع عليه بين شطري كوريا. ويخبرهم الجندي عن عدد الأبطال الذين قُتلوا دفاعاً عنه، وعن العدد الأكبر من جنود العدو البغيض الذين ذُبحوا هناك.

لقد سبق أن سمعت هذه القصة من قبل. ويجيب ما يونغ أون: "إلى جانب الاختلاف بين كوريا الشمالية وكوريا الجنوبية، ينبغي أن نحدّث الناس عن النظام البيئي الذي نتقاسمه". ثم يشير إلى ظبي ينزل أسفل منحدر مغطى بالأعشاب. ويضيف: "ستعود هذه المنطقة بلداً واحداً في يوم من الأيام، ولكن سيظل هناك سبب يدعو إلى حمايتها".

يمرّ الفريق في طريق الإياب عبر وادٍ طويل مسطح في منطقة المراقبة المدنية مغطى بقشور حبات الأرز. كانت التربة تبدو مخططة بأخاديد تفصل بينها المرايا الوامضة للجليد الذائب الذي سيعود إلى حالة التجمد مع هبوط الليل. وفي شهر ديسمبر/كانون الأول، ستتدنّى درجات الحرارة حتى 20 درجة فهرنهايت. وستنتشر السحب في السماء في مشهد يحاكي الأرض المحروثة في الأسفل، في حين أن طيور الغُرنوق ترتفع لتنضمّ إلى الآلاف من طيور الأوز.

ومـــع هبوط الطيور إلى الأرض من أجل تناول وجبة من بقايا الأرز المحصود، تـــتوقف المجموعة من التقاط الصور الفوتوغرافية لهذه الطيور وإجراء إحصاء سريع لأعـــدادها. فهـــناك 35 طائراً من طيور الغُرنوق ذات التاج الأحمر في مشهد أشبه بلوحة حريرية يابانية: بياض ناصع، ورؤوس كرزية اللون ورقاب سوداء. كما أن هـــناك 95 طائراً من طيور الغُرنوق ذات الأرجل الأرجوانية اللون ومؤخرة العنق البيضاء، وثلاث فصائل من طيور الأوز، يُحظر صيد أي منها في كوريا الشمالية، وهي بلغت من الكثرة بحيث لم يعد أحد يتكبّد عناء إحصائها.

كانـــت مشاهدة طيور الغُرنوق تبعث على السعادة في الأراضي الرطبة داخل المـــنطقة المنـــــزوعة السلاح التي تتعافى بشكل طبيعي، وتعتبر مشاهدتها في هذه الأراضي المحروثة أكثر سهولة حيث يمكنها أن تقتات على الحبوب التي لم تحصدها الحـــصادات الميكانيكـــية. ولكن هل ستستفيد هذه الطيور أم ستعاني من اختفاء البـــشر؟ لقـــد تطورت طيور الغُرنوق ذات التاج الأحمر بحيث صار في استطاعتها قضم القصب، ولكن بحلول هذا الوقت، باتت الآلاف من الطيور تقتات في أراضٍ رطـــبة مـــن صنع الإنسان تُسمى حقول الأرز. وفي حال لم يعد يوجد مزارعون، وتحولت حقول الأرز الخصبة في منطقة المراقبة المدنية إلى مستنقعات، فهل ستتراجع أعداد طيور الغُرنوق والأوز؟

يقـــول كيونغ ون، بينما ينظر من خلال جهاز المراقبة: "حقول الأرز ليست نظامـــاً بيئـــياً مثالـــياً لطيور الغُرنوق هذه. إنها في حاجة إلى أكل الجذور، وليس الحـــبوب فحسب. وبما أنه جرى تحويل عدد كبير من الأراضي الرطبة إلى مزارع، فلـــم يعـــد أمامها خيار سوى تناول هذه الحبوب لكي تخزن ما يكفيها من الطاقة لتجاوز فصل الشتاء".

في حقـــول الأرز المهجورة في المنطقة المنـــزوعة السلاح، لا يوجد ما يكفي من القـــصب وأعشاب الكناري، التي عادت إلى الظهور من جديد، لتوفير الغذاء حتى لهذه الطـــيور التي تتناقص أعدادها بدرجة خطيرة، لأن كلتا الكوريتين بنت سدوداً في أعالي الأنهـــار. ويقول كيونغ ون: "حتى في فصل الشتاء، يقومون بضخ المياه لريّ الخضر في البيوت الدفيئة في حين أنه ينبغي تجديد مخزون الطبقات الصخرية المائية بالثلج".

لو لم تكن هناك أراضٍ زراعية تحاول إطعام 20 مليون إنسان في سيول، ناهيك عن سكان كوريا الشمالية، لتم وقف العمل بالمضخات التي تتحدى الفصول كافة. لذا ينبغي للمياه أن تعود لتعود الحياة البرّية معها. ويقول كيونغ ون: "بالنسبة إلى النباتات والحيوانات، فسوف يكون ذلك باعثاً لراحة عظيمة، وسيكون ذلك بمثابة جنّة".

وكما هي الحال مع المنطقة المنزوعة السلاح نفسها، تحولت منطقة للقتل إلى جنّة لكائنات آسيوية شارفت على الانقراض. حتى إن هناك إشاعات تقول إن النمر السيبيري المنقرض يختبئ هنا، على الرغم من أن ذلك ربما لا يعدو كونه حلماً بعيداً عن الواقع. وما يريده علماء الطبيعة اليافعون هؤلاء هو الهدف نفسه الذي يتمنّى نظراؤهم في بولندا وفي روسيا البيضاء تحقيقه: إقامة منتزه للسلام على أنقاض منطقة حرب. وفي هذا الصدد، سعى ائتلاف من العلماء الدوليين يُدعى منتدى المنطقة المنزوعة السلاح إلى إقناع السياسيين بالإمكانات الواعدة لسلام ينقذ ماء الوجه، بل مربح في حال كرّست الكوريتان العدوتان جل اهتمامهما للشيء الوحيد الجيد الذي تتقاسمانه.

يقول مؤسس منتدى المنطقة المنزوعة السلاح، العالم الأحيائي إي أو ولسون من جامعة هارفارد: "تخيل غيتيسبورغ كورية ويوسيميت وقد توحدتا معاً. وحتى على الرغم من ارتفاع كلفة نزع الألغام المزروعة كافة في المنطقة، فإن ولسون يعتقد بأن عائدات السياحة يمكنها أن تشجع على الزراعة أو التنمية. بعد مئة عام من الآن، وعلى الرغم من كل ما جرى هنا في القرن الماضي، فإن ما يهمنا أكثر هو ذلك المنتزه. وسيكون إرثاً يقدّره الشعب الكوري كثيراً، ومثالاً يُحتذى به في باقي أنحاء العالم".

إنها رؤية على وشك أن تختفي في الانقسامات التي تضغط على المنطقة المنزوعة السلاح. وفي يوم الأحد الذي أعقب عودته إلى سيول، زار ما يونغ أون معبد هوا غي ساه في الجبال الواقعة شماليّ المدينة، الذي يعتبر أحد أقدم الأديرة البوذية. ودخل قاعة كبيرة مزخرفة بتصاوير التنّين المنحوتة وتماثيل بوذا المطلية

بالذهب، وأصغى إلى ترانيم دايموند ساتورا من المريد، والتي يقول فيها بوذا إن كل شيء يشبه حلماً، أو وهماً، أو فقاعة أو ظلاً، هو كقطرات الندى.

ويقـــول كبير الرهبان، هيون غاك سونيم، الذي يرتدي عباءة رمادية اللون: "العـــالم لـــيس أبدياً. وكما هي الحال مع أجسامنا، يتعين علينا أن نتركه وشأنه". لكنه يؤكد لما يونغ أون بأن محاولة المحافظة على الكوكب لا تعتبر تناقضاً. "الجسم ضروري للتنوير. وعلينا واجب الاعتناء بأنفسنا".

لكـــنّ العـــدد الكبير من الأجساد البشرية يجعل العناية بالأرض أمراً مربكاً. وحـــتى الهـــدوء الذي يسود في معابد كوريا يتعرض للهجوم. فمن أجل اختصار طـــرق المواصلات المؤدية إلى سيول، يجري حفر نفق من ثمانية مسارب أسفل هذا المعبد مباشرة.

ويـــصرّ ولسون على القول إنه في هذا القرن، سنقوم بتطوير مبادئ أخلاقية قائمـــة علـــى السماح للناس بأن يستريحوا بشكل تدريجي، إلى أن نصل إلى عالم يـــشهد مستوى أدنى بكثير من التأثيرات البشرية. وهو يقول هذا الكلام بناء على قـــناعة عالم تعمّق في دراسة مرونة الحياة التي يريد أن يتمتع بها أبناء جنسه أيضاً. ولكـــن إذا كان في الإمكان إزالة الألغام الأرضية من أجل إفساح المجال أمام قدوم الـــسياح، فـــإن تجـــار الأراضي سيضعون مخططات من أجل الحصول على تلك الأراضـــي نفـــسها. وإذا تم التوصل إلى تسوية تنجم عنها عمليات تطويرية تحيط بتاريخ تعبيري؛ منتزه يحكي عن الطبيعة، فمن المرجح أن الأجناس الوحيدة المتبقية في المنطقة المنـــزوعة السلاح ستكون خاضعة لسيطرتنا.

وإلى أن تتداعى الكوريتان أخيراً، اللتان تضمان معاً نحو 100 مليون إنسان في شـــبه جزيرة بحجم ولاية يوتاه، تحت ضغط سكانهما، يضيف ولسون أنه في حـــال اختفـــى الـــناس أولاً، حتى وإن كانت المنطقة المنـــزوعة السلاح أكثر هامـــشية مـــن أن تؤوي النمور السيبيرية؛ فقلة ستطوف المناطق الحدودية بين كـــوريا الـــشمالية والصين". ثم يخفض نبرة صوته بينما يتصور أعدادها وهي تتـــضاعف وتنتشر في مختلف أرجاء آسيا في حين أن الأسود تشق طريقها نحو جنوب أوروبا.

ثم يـــضيف ولـــسون: "سيحصل انتشار سريع للحيوانات الضخمة المتبقية، وخصوصاً الحيوانات اللاحمة. وستقتات على مواشينا. وبعد مرور بضع مئات من الـــسنين، ســـيبقى عـــدد قليل من الحيوانات الأليفة. وستصبح الكلاب حيوانات وحـــشية، لكنها لن تعمر طويلاً لأنها لن تكون قادرة على المنافسة. وسيطرأ تحول كبير يتضمن أجناساً بغضّ النظر إن كان هناك إزعاج من جانب البشر".

في الواقـــع، يراهن ولسون على أن المحاولات الإنسانية كافة لتطوير الطبيعة، مـــثل بـــذل الجهد في رعاية نسل الجياد، ستعيدها إلى أصولها. ثم يتابع قائلاً: "إذا بقـــيت الجـــياد علـــى قيد الحياة، فسوف ترجع إلى ما كانت عليه فصيلة الجياد برزيوالسْكي؛ الحصان البرّي الوحيد الذي لا يزال موجوداً في السهول المنغولية".

ســـوف تزول النباتات والمحاصيل وأجناس الحيوان التي قام الإنسان بتهجينها عـــن الوجـــود في غـــضون قرن أو قرنين. وسوف تختفي معها أيضاً العديد من الأجـــناس الأخرى، لكن الطيور والحيوانات الثديية ستبقى. وكل ما في الأمر أنها ســـتكون أصغر حجماً. وسيكون العالم أقرب إلى ما كان عليه قبل ظهور البشر، مثله مثل البرّية.

الفصل 13

أجنحة من دوننا

1. الطعام

في الجانب الغربي من المنطقة الكورية المنزوعة السلاح، وعند مصبّ نهر هان، توجد أعشاش لأكثر الطيور ندرة على الإطلاق: أبو ملعقة ذو الوجه الأسود. لم يبقَ من هذه الطيور إلاّ 1000 طائر على وجه الأرض. وقد قام علماء الطيور الكوريون الشماليون بتحذير نظرائهم سرّاً في الجانب الآخر من النهر بأن مواطنيهم الجائعين يسبحون لسرقة بيض طيور أبو ملعقة. كما أن حظر صيد الأوز في كوريا الجنوبية لا يفيد هذه الطيور أيضاً في تلك الأرض الواقعة شماليّ المنطقة المنزوعة السلاح، وكذلك الحال مع طيور الغُرنوق التي تقتات على حبات الأرز التي تتساقط من الحصادات الميكانيكية. فالحصاد في كوريا الشمالية يتم بطريقة يدوية، والناس هناك حريصون على التقاط أصغر حبّة أرز، لذلك لا يتبقّى من هذه المحاصيل شيء للطيور.

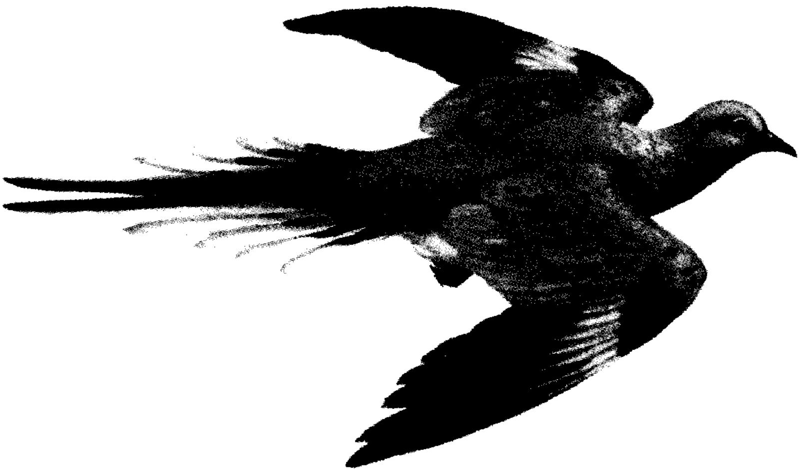
وفي عالم من دون بشر، ما الذي سيتبقّى للطيور؟ وما الذي سيتبقّى من الطيور؟ من بين أكثر من 10000 جنس تعايش معنا، بدءاً من الطائر الطنّان الذي يزن أقل من قطعة نقدية صغيرة إلى طائر المواه الذي من دون جناحين والذي يزن 300 كيلوغرام، اختفى نحو 130 جنساً، أي ما يقارب الواحد في المئة، وهذه نسبة مشجعة لولا أن بعضاً من هذه الخسائر لم يكن مثيراً للعواطف. لقد كان طول طيور المواه 3 أمتار وكانت تزن ضعف وزن النعامة الأفريقية. لكنها انقرضت في

غـضون قـرنين على أيدي البلولينسيانيين الذين استعمروا في فترة قريبة من العام 1300 بعـد الميلاد أكبر الكتل البرّية التي اكتشفها الإنسان، وأعني نيوزيلندا. ومع ظهـور الأوروبيين بعد نحو 350 عاماً، لم يتبقَّ إلا أكوام من عظام الطيور الكبيرة وأساطير المواري.

وكـان من بين الطيور العاجزة عن الطيران، التي راحت ضحية المذبحة، طائر الـدودو في جزيرة موريشوس الواقعة في المحيط الهندي، والذي ضُرب حتى الموت لـيؤكل بعد ذلك إلى أن انقرض في غضون مئة عام على أيدي البحارة البرتغاليين والمـستوطنين الألمان من دون أن يعرف معنى للخوف. وبما أن رقعة انتشار طيور الأوك الـشبيهة بالبنغوين تمتد في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، فقد عاشت فترة أطول، لكن الصيادين الذين جاؤوا من البلدان الإسكندينافية وصولاً إلى كندا تمكنوا من القضاء عليها بطريقة ما. كما أن طيور الوانولا، العاجزة عن الطيران التي كانـت تقـتات أوراق الأشجار والتي كان يزيد حجمها على حجم طيور البط، انقرضت قبل زمن طويل في هاواي. ونحن نعرف القليل عنها في ما عدا الأشخاص الذين قضوا عليها.

لا يـزال من الصعب فهم أكثر المجازر بشاعة على الإطلاق، والتي وقعت قبل قـرن مـضى فحـسب، بسبب شدة فظاعتها. وكما لو أننا نستمع إلى منجمين يـشرحون الكون بأكمله، فإن العبر تضيع لأن موضوعها يجاوز آفاقنا بكل ما في الكلمـة من معنى. ويُظهر تشريح الحمام المهاجر الكثير من الأدلة إلى حدّ أن مجرد إلقاء نظرة عليها تُطلق صيحات تحذير، صرخات في الحقيقة، بأن، من المرجح، لا وجود لما نعتبره أمراً لا حدود له.

وقبل أن تظهر مزارع الطيور التي تنتج لحوم الدجاج بالأطنان، قامت الطبيعة بعمـل مماثـل في حـق طـيور الحمام الأميركية الشمالية المهاجرة. ووفقاً لجميع التقديـرات، كانت تعتبر أكثر أجناس الطيور وفرة على وجه الأرض. لقد كانت أسـرابها، الـتي تمـتد مسافة 500 كيلومتر وتضم المليارات، تملأ الأفق في الاتجاه الطولي، إلى حدّ أنها كانت تحجب أشعة الشمس. وكانت تمضي ساعات وكان الأمر



الحمامة المهاجرة. إكتوبيستس ميغْراتوريوس

يـبدو كما لو أن السماء لن تخلو منها على الإطلاق لأنها كانت تظهر باستمرار. وهـي أكبر حجماً من الحمائم التي تلوّث الأرصفة التي نمشي عليها، وزرقاء اللون باستثناء صدورها الحمراء، ومن الواضح أنها كانت لذيذة الطعم.

كانت تأكل كميات لا يمكن تخيلها من البلوط وثمار الزان والتوت. وإحدى الطرائق التي اتبعناها من أجل التخلص منها كانت في التقليل من إمداداتها الغذائية، وذلـك بتقطـيع أشجار الغابات في السهول الواقعة شرقيّ الولايات المتحدة لكي نـزرع المحاصيل التي نعيش عليها. والطريقة الأخرى كانت في استخدام أسلحتنا في إطـلاق كريات من الرصاص تكفي لقتل العشرات منها في طلقة واحدة. وبعد العـام 1850، ومـع اختفاء غالبية الغابات لصالح إنشاء المزارع، بات اصطياد الحمـائم المهاجـرة أكثر سهولة، لأن الملايين منها صارت تتجمع في الأشجار المتبقـية. وكانت سيارات الشحن المحملة بهذه الحمائم تصل بشكل يومي إلى نـيويورك وبوسـطن. وعندما اتضح أخيراً أن أعدادها التي لا يمكن تخيلها قد انخفـضت فعلاً، انتابت الصيادين موجة من الجنون ودفعتهم إلى ذبحها بوتيرة أسـرع في الأمـاكن التي توجد فيها. وبحلول العام 1900، لم يعد يوجد منها شيء. بقيت حفنة ضئيلة تعيسة داخل أقفاص في حديقة الحيوانات سينسيناتا، وفي الـوقت الـذي أدرك فيه القيّمون على حديقة الحيوانات قيمة ما كان في

حوزهم، لم يعد في إمكانهم فعل شيء. وقد نفق آخر هذه الطيور أمام أعينهم في العام 1914.

في الـــسنين التالية، أعيد سرد حكاية الحمائم المهاجرة، ولكن لم يكن يُلتفت إلى القلـــيل مـــن مغـــزاها. لقد تأسست حركة للمحافظة على الطيور على أيدي الصيادين أنفسهم، أطلق عليها اسم طيور بط بلا حدود، وابتيعت ملايين الفدادين مـــن المـــستنقعات لضمان ألاّ يكون أي من الطرائد التي يقدّروها من دون مكان يوفر لها فرصة المبيت والتكاثر. ولكن في قرن أثبت فيه البشر أهم أكثر قدرة على الاختـــراع مـــن باقي القرون التي عاش فيها الإنسان العاقل مجتمعة، أضحت حماية الطيور أكثر تعقيداً من جعل صيد الطيور عملية مستمرة.

2. الطاقة

إن الطير طويل المهماز في لابلاند غير معروف عند الأميركيين الشماليين لأن ســـلوكه على خلاف ما نتوقعه من الطيور المهاجرة. فهو يمضي فصل الصيف في أعالي المناطق القطبية الشمالية، وهناك يتكاثر. لذلك، وبينما تتوجّه الطيور المغرّدة نحو خط الاستواء وما بعده، تصل طيور طويل المهماز إلى سهول كندا والولايات المتحدة لكي تمضي فصل الشتاء فيها.

تتميـــز هذه الطيور بوجهها الصغير الأسود، وبحجمها القريب من حجم الحـــسون، وبالـــبقع البيضاء والسمراء على أجنحتها ومؤخرات أعناقها، لكننا غالـــباً ما نراها من مسافة بعيدة: مئات من الطيور الصغيرة التي لا يمكن التمييز بينها تدور مع الريح التي تهبّ على المروج خلال فصل الشتاء، وتنتف ريشها في الحقـــول. ولكـــن في صباح يوم 23 يناير/كانون الثاني 1998، أمكن رؤيتها بسهولة في سيراكوز بكنساس لأن نحو 10000 طائر منها وُجدت متجمدة على الأرض. ففي أثناء هبوب عاصفة في الليلة السابقة، اصطدم سرب بمجموعة من أبراج الإرسال اللاسلكي. ففي الضباب والثلج المتطاير، كانت الأنوار الحمراء الوامـــضة الأشـــياء الوحـــيدة المرئية، ومن الواضح أن طيور طويل المهماز قد توجهت نحوها.

لقـــد كانت الظروف وأعداد ما نفق منها على وجه الخصوص، أمراً عادياً، على الرغم من أن هذه الحصيلة ربما كانت مرتفعة في ليلة واحدة. وإن التقارير التي تـــتحدث عن نفق الطيور التي تحوم حول قواعد هوائيات محطات التلفزة قد بدأت تلفـــت اهـــتمام علمـــاء الطيور في الخمسينيات من القرن الماضي. وبحلول عقد الثمانينـــيات من القرن نفسه، بدأت تظهر تقديرات تشير إلى نفق 2500 طائر عند كل برج سنوياً.

في العام 2000، أفادت مصلحة الحياة البرّية والأسماك في الولايات المتحدة بأنه يـــوجد 77000 بـــرج يزيد ارتفاعها على 60 متراً، وهو ما يعني أنه يتعين وضع أضواء تحذيرية عليها لتحذير الطائرات. وإذا كانت تلك التقديرات صحيحة، فهذا يعـــني أن نحـــو 200 مليون طائر تنفق من جرّاء اصطدامها بهذه الأبراج سنوياً في الولايات المتحدة لوحدها. في الواقع، لقد جاوزنا هذه الأرقام أصلاً لأنه يجري بناء أبـــراج للهواتف الخلوية في سرعة عالية. ففي العام 2005، بلغ عدد هذه الأبراج 175000 بـــرج. وإضافتها سوف ترفع من حصيلة الطيور النافقة سنوياً إلى نصف ملـــيار طـــير نافق؛ مع ملاحظة أن هذه الأرقام لا تزال تستند إلى بيانات متحفظة وإلى تخمينات لأن عمال النفايات يصلون إلى هذه الضحايا المكسوة بالريش قبل أن يجدها شخص آخر.

يتم إرسال الطلاب المتخرّجين من مختبرات الطيور الواقعة شرقيّ الميسيسيبـــي وغـــربيّها في مهمـــات ليلية مروعة إلى أبراج الإرسال حيث تنتشر جثث عصافير الأُخيـــضر الحمـــراء العينين، وطيور الدُّخَلَة في تنيسي، وفي كونكتيكوت، وطيور الدُّخَلَـــة ذات الـــتاج البرتقالي، وطيور الدُّخَلَة السوداء والبيضاء، والطائر الفران، وطائـــر الغابـــات المغرد، والكيوكوس ذو المنقار الأصفر... لقد أصبحت اللوائح عـــبارة عـــن لـــوائح مكتملة بالطيور التي تعيش في أميركا الشمالية، بما في ذلك الأجـــناس النادرة مثل نقار الخشب الأحمر الرأس. وأكثر الضحايا كان من الطيور المهاجرة، ولا سيما تلك التي تطير ليلاً.

أحـــد هذه الأجناس طيور الممراح ذات الصدر الأسود، والطيور المغردة ذات الظهـــر الذهبي والتي تمضي فصل الشتاء في الأرجنتين. وبتفحص عيونها وأدمغتها،

اكتشف العالم بالوظائف روبرت بيسون سمات ثورية تحولت بكل أسف إلى سمات قاتلـــة في عصر الاتصالات الإلكترونية. فطيور المراح وغيرها من الطيور المهاجرة تحمل بوصلات مبيَّتة (أجزاء مغناطيسية في رؤوسها، تحدد من خلالها وجهة سيرها تـــبعاً للحقل المغناطيسي للأرض). والآلية اللازمة لتشغيل هذه البوصلة تعتمد على نظـــرها. والألوان الواقعة عند طرف الموجات القصيرة للطيف، اللون الأرجواني، والأزرق، والأخـــضر، تحفـــز أدواتها الملاحية. وإذا لم يتوافر إلاّ الموجات الحمراء الطويلة، فإن ذلك سيزيد من ضياعها.

وتـــشير ملاحظات بيسون أيضاً إلى أن الطيور المهاجرة تطورت بحيث باتت تحلـــق باتجـــاه الضوء في حالات الطقس السيئ. وكان ذلك يعني القمر، إلى حين اكتـــشاف الكهرباء، وهو الذي كان يرشدهم في الأحوال الجوية السيئة. وبالتالي، يصبح البرج النابض والمغمور بالوهج الأحمر عندما يكثر الضباب أو عندما تحجب العواصـــف الثلجـــية كل شيء آخر مغرٍ وقاتل لهذه الطيور بقدر إغراء صفارات الإنـــذار للـــبحارة اليونانـــيين. ونتيجة لتشويش الحقول الكهرومغناطيسية لأبراج الإرســـال على مغناطيسات التوجيه لدى هذه الطيور، ينتهي بها الأمر إلى الدوران حول هذه الأبراج، والتي تتحول أسلاكها الرمادية إلى شفرات تذبحها.

وفي عـــالم مـــن دون بشر، تومض الأضواء الحمراء عندما ينقطع الإرسال، ويتوقف معها مليار مكالمة خلوية تُجرى يومياً، وهو ما يعني بقاء عدة مليارات من الطـــيور علـــى قيد الحياة مدة سنة أخرى. ولكن ما دمنا لا نزال هنا، فإن أبراج الإرســـال ليست إلاّ بداية مجزرة ترتكبها الحضارة الإنسانية من دون قصد في حق كائنات مزودة بالريش ولا تدخل في قوائم أطعمتنا.

هناك نوع مختلف من الأبراج، على شكل شبكة معدنية يقارب ارتفاعها 45 متـــراً، تفصل بين كل برج وآخر مسافة تقارب 300 متر، تزحف هذه الشبكات في طـــول كل قارّة وعرضها باستثناء قارّة القطب الجنوبي. وتمتد بين هذه المنشآت كـــابلات مغطـــاة بالألمنيوم ذات توتر عالٍ تنقل ملايين الفلطات الحارّة جداً من منـــشآت تولـــيد الطاقـــة إلى شـــبكات الطاقـــة لدينا. ويبلغ قطر بعضها نحو 7

ســـنتيمترات. وبغـــرض التقليل من الوزن والكلفة، جرى مدّ الكابلات من دون غلاف عازل.

يوجد ما يكفي من الأسلاك في شبكة أميركا الشمالية لوحدها لكي تصل إلى القمـــر وترجع منه ثم تعود إليه. ومع إزالة الغابات، تعلمت الطيور الهبوط على خطوط الهاتف وخطوط نقل الطاقة الكهربائية. ولكن ما دامت الطيور لا تكمل الدائرة الكهربائية مع كابل آخر أو مع الأرض، فهي لن تتأذى من التيار الكهربائـــي. ولكن لسوء الحظ، يمكن لأجنحة الصقور، والنسور، والبلشون، والفلامينغو، والغُرنوق أن تمتد مسافة تطاول كابلين في آن، أو تمسّ محولاً غير معـــزول. والنتـــيجة هي تعرضها لصدمة كهربائية. يمكن من خلالها أن يذوب منقار الطير الجارح أو قدماه على الفور، أو أن يشتعل ريشه. وهناك العديد من نسور الكوندور التي تكاثرت في الأسر بكاليفورنيا ولاقت حتفها بهذه الطريقة بعـــد إطـــلاق سراحها، على غرار الآلاف من النسور ذات الرأس الأبيض أو الذهبي. وتظهر الدراسات التي أُجريت في شيهوهو بالمكسيك أن أعمدة الطاقة الفـــولاذية الجديـــدة تعمل كأسلاك تأريض عملاقة، وبالتالي فإن الأمر سوف ينتهي حتى بالطيور الصغيرة إلى السقوط على أكوام الصقور والنسور النافقة في الأسفل.

وتـــشير دراسات أخرى إلى أن أعداد الطيور التي تنفق من جراء اصطدامها ببساطة بأسلاك الطاقة أكبر من تلك التي تنفق من جراء تعرضها لصدمة كهربائية. ولكـــن حتى لو لم تكن هناك شبكات من الأسلاك الحية، فإن الأشراك التي تنتظر الطيور المهاجرة الأكثر خطورة توجد في المناطق الاستوائية بأميركا وأفريقيا. ولقد جرى مسح لأراضٍ واسعة هناك من أجل التوسع في الزراعة، التي تخصص معظم محاصيلها للتصدير، إلى حدّ أن أعداد الأشجار التي تجثم عليها الطيور للاستراحة مـــن رحلـــتها تتناقص عاماً بعد آخر، وكذلك عدد المستنقعات التي يمكن أن تـــتوقف عندها الطيور السابحة. وكما التغير المناخي، يصعب قياس تأثيرات ذلك، ولكـــن في أميركا الشمالية وفي أوروبا، انخفضت أعداد بعض الطيور المغردة بمقدار الثلثين منذ العام 1975.

ومن دون بشر، سيعود ما يشبه تلك الغابات الجانبية في غضون بضعة عقود. وسـيختفي المذنـبان الرئيـسيان الآخران اللذان يتسببان في خسارة هذه الطيور، الأمطـار الحمضية والمبيدات الحشرية التي تُرش فوق حقول الذرة والقطن، وفوق الأشجار المثمرة، على الفور بعد رحيلنا. إن عودة النسور البيضاء الرأس إلى التكاثر في أميركـا الـشمالية بعـد حظر استخدام الدي دي تي تبشر بالخير بالنسبة إلى المخلوقات التي تعاني من البقايا الكيميائية لحياتنا المرّة. ولكن بينما يصبح الدي دي تي سـاماً عـندما يصل تركيزه إلى بضعة أجزاء في المليون، تصبح الدايوكسينات خطيرة بمجرد وصول تركيزها إلى 90 جزءاً في الترليون وربما تبقى الدايوكسينات في الطبيعة إلى أن تتوقف الحياة نفسها.

وتقـدّر وكالتان فيدراليتان أميركيتان، في دراسات منفصلة، أن ما بين 60 و 80 ملـيون طائـر ينفق سنوياً من جراء الاصطدام بمشعات السيارات أو بحواجب الـريح في أثـناء التحلـيق فوق الطرق العامة. وسوف تتوقف حركة المرور على الطـرقات العامة عندما لا يعود لنا وجود بالطبع. غير أن أشدّ الأخطار التي صنعها الإنسان وتهدد حياة الطيور ثابتة تماماً.

لـن تبقـى هـناك نوافذ في منشآتنا قبل وقت طويل من انهيارها، وهذا ما سيجعل الطيور تدخلها من دون قصد منها. وفي ما كان العالم بالطيور دانيال كليم من جامعة موهْلنبيرغ يستعد لنيل شهادة الدكتوراه، طلب من سكان الضواحي في نيويورك وجنوب إلينوي تسجيل أعداد الطيور التي تصطدم بأيقونات بنّائي المنازل بعد الحرب العالمية الثانية، الألواح الزجاجية التي في النوافذ.

ويقـول كليم: "لا تميز الطيورُ النوافذَ على أنها عوائق" وحتى عندما وضِعت الألواح الزجاجية في وسط الحقول ومن دون جدران تحيط بها، فإن الطيور فشلت في التنبّه لها حتى الثانية الأخيرة العنيفة في حياتها.

وجد كليم بعد دراسة استمرّت عقدين أن هذا المصير محتوم سواء أكانت الطيور كبيرة أم صغيرة، هرمة أم فتية، من الذكور أم من الإناث، في الليل أم في النهار. كانت تلـك أخباراً سيئة لأن انتشار المباني الزجاجية الشاهقة انتقل إلى خارج مراكز المدن،

إلى المساحات التي تتذكر الطيور المهاجرة أنها حقول مكشوفة وغابات. ويضيف كليم أنه حتى المنشآت المشيَّدة في المنتزهات العامة غالباً ما تكون مغطاة بالزجاج بالكامل، وهذه المباني تقتل بانتظام الطيورَ التي يأتي عامة الناس لمشاهدتها.

وتشير تقديرات كليم في العام 1990 إلى موت 100 مليون طير سنوياً من جراء الاصطدام بالألواح الزجاجية. وهو يعتقد الآن بأن التقديرات التي تشير إلى أن هذا الرقم تضاعف عشر مرات، مليار طير في الولايات المتحدة لوحدها، ربما كانت متحفظة للغاية. فهناك نحو 20 مليار طير في أميركا الشمالية. ومع اصطياد 120 مليون طير في كل عام، وهي التسلية نفسها التي أدت إلى انقراض حيوانات الماموث والحمائم المهاجرة، تصبح تلك التقديرات بعيدة عن الواقع. كما أن هناك بليّة أخرى أنزلها الإنسان بالطيور، بليّة سوف تستمرّ حتى بعد رحيلنا، ما لم يعد هناك طيور تتسبب في إبادتها.

3. المفترس المدلَّل

لم يجد عالما الأحياء في الحياة البرّية، ستانلي تيمبل وجون كولمان، في ويسكنسن، حاجة إلى مغادرة ولايتهما للتوصل إلى استنتاجات عالمية من بحثهما الميداني في السنين الأولى من عقد التسعينيات من القرن الماضي. لقد كان موضوع بحثهما سرّاً مكشوفاً؛ إنه موضوع يجري التداول فيه همساً لأن قلة من الناس سيعترفون بأن نحو ثلث العائلات، في كل مكان تقريباً، يأوون واحداً أو أكثر من مرتكبي جرائم القتل المتسلسلة. إنه جالب الحظ الذي يتدلى بفخامة في المعابد المصرية ويفعل الشيء نفسه في أثاثنا، يرضى بعاطفتنا عندما يُسرّ بها فقط، وينشر هدوءاً غامضاً سواء أكان مستيقظاً أم نائماً (على اعتبار أنه يمضي أكثر من نصف عمره في النوم)، ويخدعنا لكي نرعاه ونطعمه.

ولكن بعد أن يصبح خارج المنزل، يتحول إلى قط برّي، يتطابق في جيناته مع القطط البرّية الصغيرة التي لا تزال موجودة، وإن يكن نادراً ما نراها، في أوروبا وأفريقيا وأجزاء من آسيا. وعلى الرغم من أنها تكيفت بدهاء على مدى آلاف السنين مع وسائل الراحة لدى الإنسان، عادة تعيش القطط التي لا تغادر المنازل

عمراً أطول بكثير؛ يشير التقرير الذي أعدّه تيمبل وكولمان إلى أن القطط المنـــزلية لم تفقد غريزة الصيد على الإطلاق.

ربمـــا أدى عيشها في المنازل إلى شحذ مهاراتها. وعندما أحضرها المستعمرون الأوروبـــيون معهـــم، لم تكن الطيور الأميركية قد رأت هذا النوع من الحيوانات المفترسة الهادئة، والقادرة على تسلّق الأشجار وعلى الانقضاض. كذلك يوجد في أميركـــا البوبكات والوشق الكندي، لكن حجم هذا الحيوان الغادر الكثير النسل يوازي ربع حجم الهرة، إنه حيوان مرعب ومثالي للانقضاض على الجماعات الهائلة مـــن الطيور المغردة. وكما هي الحال مع كلوفيز بليتزْكريغرز، فالقطط لا تقتل من أجـــل الحـــصول على طعام فحسب، بل من أجل المتعة الخاصة أيضاً. وقد كتب تيمبل وكولمان *وحتى عندما يطعمها الناس بانتظام، تبقى القطط تمارس الصيد.*

في النـــصف الأخير من القرن الماضي، ومع تضاعف عدد السكان في العالم، تـــضاعف عدد القطط بوتيرة أسرع. فبالاستناد إلى الأرقام التي أشار إليها مكتب الإحـــصاء الأميركي والخاصة بالحيوانات الأليفة، وجد تيمبل وكولمان أن في الفترة الـــواقعة بـــين عامي 1970 و1990 فقط، ارتفع عدد القطط من 30 مليوناً إلى 60 ملـــيوناً. ولكـــن يتعين أن يتضمن الرقم الكلي الفعلي القطط الوحشية التي تشكل مـــستعمرات حضرية وتحكم الساحات والغابات بكثافة أعلى بكثير من الحيوانات المفترســـة الأخـــرى المماثلـــة لها في الحجم مثل ابن عرس، والراكون، والظربان، والثعلب، والتي لا يمكنها التمتع بحماية الإنسان.

يعزو العديد من الدراسات ما يصل إلى 28 ألف حالة قتل إلى القطط التي في الأزقـــة كل عام. ولاحظ تيمبل وكولمان أن قطط المزارع تصطاد أعداداً أكبر من ذلـــك بكثير. ولدى المقارنة بين النتائج التي توصلا إليها والبيانات المتوافرة، توصلا إلى أن ضـــمن المـــناطق الريفية في ويسكنسِن، هناك نحو مليوني قط طليق جميعها تتـــسبب في قتل ما لا يقل عن 7.8 ملايين طير في العام، وربما يصل هذا الرقم إلى 319 مليون طير كل عام.

وهذا في المناطق الريفية في ويسكنسِن فقط.

وإذا نظرنا إلى رقعة البلاد بأسرها، نجد أن هذا الرقم ربما يقترب من المليارات. ولكن بغضّ النظر عن المجموع الكلي، فإن القطط سوف تُبلي بلاءً حسناً في عالم من دون البشر الذين اصطحبوهم معهم في تنقّلاتهم بين القارّات والجزر كافة التي لم تكن مستوطنة فيها أصلاً، حيث باتت تزيد عدداً على الحيوانات المفترسة الأخرى المماثلة لها في الحجم وتتفوق عليها في المنافسة. لذا، يتعين على الطيور المغردة بعد مضي وقت طويل على رحيلنا أن تتعامل مع ذرّية هذه الحيوانات الانتهازية التي درّبتنا على إطعامها وعلى إيوائها، وترفّعت عن التجاوب مع نداءاتنا اليائسة لكي تأتي إلينا عندما ندعوها، ولفتت قدراً كافية من انتباهنا لكي نطعمها مجدداً.

وفي غضون العقود الأربعة التي أمضاها عالم الطيور ستيف هيلتي في مراقبة الطيور، وهو صاحب اثنين من أضخم الكتب الدليلية الميدانية في العالم (الخاصة بالطيور التي تعيش في كولومبيا وفي فنزويلا)، لاحظ بعض التغيرات الغريبة التي أحدثها الإنسان، حين كان يراقب أحد أجناس هذه الطيور من شاطئ بحيرة جليدية خارج بلدة كالافاتي الواقعة في جنوبيّ الأرجنتين بالقرب من الحدود التشيلية ما يلي: إن أعداد طيور النورس القادمة من الشواطئ الأرجنتينية المطلة على المحيط الأطلسي، والتي انتشرت الآن في مجمل أنحاء البلاد، قد تضاعفت عشر مرات بسبب تنظيفها للتلال المحيطة بكل بساطة. ويقول هيلتي: "راقبتها وهي تتبّع القمامة التي يرميها البشر في بتاغونيا مثل عصافير الدوري التي تبحث عن الحبوب المنثورة. والآن، تناقصت أعداد طيور الأوز في البحيرات إلى حدٍّ كبير، لأن طيور النورس تقتات عليها".

وفي عالم من دون نفايات البشر وبنادقهم وزجاجهم، يتكهن هيلتي بعودة أعداد الطيور إلى المستويات المتوازنة السابقة. وهناك أشياء ربما تتطلب وقتاً أطول، لأن التغيرات في درجات الحرارة قامت بأشياء غريبة في مراعيها. فطيور الدرّاس البنيّة اللون التي تعيش في جنوب شرق الولايات المتحدة اليوم لم تعد تتكبّد عناء الهجرة، حتى إن طيور الشحرور ذات الأجنحة الحمراء مرّت فوق أميركا الوسطى لكي تمضي فصل الشتاء في جنوب كندا حيث تلتقي الأجناس الأميركية الجنوبية الكلاسيكية مثل الطائر المحاكي.

وبـــصفته خـــبيراً في مراقبة الطيور، راقب هيلتي هبوط الطيور المغردة في صمت مطـــبق. وكـــان مـــن بين الطيور التي بات يفتقدها في موطنه ميزوري، طائر الدُّخَلَة الأزرق الظهـــر، والأبيض الحنجرة. فقد اعتادت طيور الدخلة الزرقاء على الهجرة من أوزاركس في الخريف من كل عام إلى الغابات الأندية المتوسطة الارتفاع في فنـــزويلا وكولومبـــيا والإكوادور. ومع استمرار قطع الأشجار بغرض إيجاد حقول لزراعة البن، أو الكوكا، اضطرت مئات الآلاف من الطيور القادمة إلى التوجه نحو الأراضي الشتائية التي تتقلص باستمرار حيث لا يوجد ما يكفي من الطعام لسدّ رمقها جميعاً.

لكـــن، هـــناك أمرٌ واحدٌ يشدّ من عزيمته. فيقول هيلتي: "في أميركا الجنوبية، انقرضت فصائل قليلة جداً من الطيور في الواقع". لكن الحصيلة ضخمة جداً، لأن هناك في أميركا الجنوبية أصنافاً من الطيور أكثر من أي مكان آخر. وعندما اتحدت القارّتـــان الأميركيتان قبل 3 ملايين عام، كان يوجد أسفل باناما جبالُ كولومبيا، والـــتي تـــبين أنهـــا مصيدة عملاقة لأجناس الطيور، بدءاً من الغابة الساحلية إلى الأراضـــي الخصبة الشاهقة الارتفاع. إن كولومبيا التي تحتل المرتبة الأولى في العالم، باحـــتوائها علـــى مـــا يزيد على 1700 صنف من الطيور، تشكل تحدياً في بعض الأحـــيان في نظـــر علماء الطيور في الإكوادور والبيرو، وهما الدولتان اللتان يوجد فيهما ما يدل على أنه لا يزال هناك المزيد من المواطن الحيوية للطيور. ولكن غالباً مـــا تـــستوطنها الطيور على الرغم من ذلك. فالدوري ذو الجناحين الأبيضين في الإكوادور، يعيش الآن في وادٍ أنديّ واحد فقط. وطيور الدخلة الرمادية الرأس في شمـــال فنـــــزويلا تعيش فقط في قمة جبلية وحيدة. أما التناجر البرازيلي الكرزي الرقبة فهو موجود فقط في مزرعة وحيدة شماليّ مدينة البيرو.

وفي عـــالم من دون بشر، سرعان ما ستعيد الطيور التي نجحت في البقاء على قـــيد الحـــياة بذر الأشجار الأميركية الجنوبية التي قُطعت في السابق من أجل إيجاد حقول للبن الإثيوبي والعربي المهاجر. ومع عدم وجود أحد لجزّ الأعشاب الضارّة، ســـوف تتصارع الشجيرات الصغيرة مع أشجار البن للحصول على المغذيات من التـــربة. وفي غضون بضعة عقود، سوف تعمل ظلال هذه الأشجار على إبطاء نمو هذه النباتات الطفيلية، وستعمل جذور الأشجار على خنق النباتات إلى أن تموت.

إن نباتات الكوكا، التي تعتبر نباتات محلية في مرتفعات البيرو وبوليفيا، وهي بحاجة إلى مساعدة كيميائية في المناطق الأخرى، لن تعيش أكثر من موسمين في كولومبيا من دون وجود رجال يرعونها. لكن حقول البن الميتة، كما مراعي الماشية، سوف تخلّف رقعاً جرداء لا تلبث أن تتوسع نحوها الغابات بخفّة. وأكثر ما يقلق هيلتي هو تكيف الطيور الأمازونية الصغيرة مع الغطاء الكثيف من الأشجار إلى حدّ أنه لم يعد في إمكانها تحمّل أشعة الشمس الساطعة. وسوف ينفق العديد منها لأنها لن تجرؤ على عبور المساحات المكشوفة.

وهذا ما توصل إليه عالم يدعى إدوين ويلز حالما تم الانتهاء من شق قناة باناما. فمع امتلاء بحيرة غاتون، تحولت بعض الجبال إلى جزر. وأصبح بارو كولوراد الذي تبلغ مساحته 3000 فدّان، مختبراً بحثياً لمعهد سلميثْسونيان للدراسات الاستوائية. وقد بدأ ويلز بدراسة طيور الكوكو الأرضية إلى أن اختفت فجأة.

ويقول ستيف هيلتي: "لم تكن مساحة الثلاثة آلاف فدان كافية لتوفير الغذاء لأجناس لن تعبر المياه المكشوفة. وفي الغابات المنعزلة التي تفصل بينها المروج، يحصل الأمر نفسه".

ويمكن للطيور التي تمكنت من البقاء على الجزيرة، كما لاحظ تشالز داروين في حالة الحسون في غالاباغوس، أن تتكيف مع الظروف المحلية بحيث تصبح فصائل متميزة لا توجد في المناطق الأخرى. لكن هذه الظروف تمتد إلى مناطق أخرى ما إن يصل الإنسان ومعه خنازيره وماشيته وكلابه وقططه وجرذانه.

في هاواي، لم تتمكن الخنازير البرّية كافة التي أبيدت من التكيف مع الأذى الذي لحق بالغابات والمستنقعات. ومن أجل منع الجرذان الدخيلة من التهام حقول قصب السكر الدخيلة، استورد المزارعون في هاواي حيوانات النمس في العام 1883. واليوم، لا تزال الجرذان موجودة، لكن الطعام المفضل لكل من الجرذان وحيوانات النمس هو البيض الذي يضعه القليل من طيور الإوز والقطرس التي تعيش في الجزر الرئيسية بهاواي. وفي غوام، وبعد انتهاء الحرب العالمية الثانية مباشرة، حطت طائرة نقل أميركية نقلت دون قصد أفاعي الأشجار البنّية

الأسترالية في حاضنات عجلاتها. وفي غضون ثلاثة عقود، انقرض أكثر من نصف أجـــناس الطـــيور في الجزيـــرة، فضلاً عن العديد من السحالي المحلية، في حين أن الأجناس الأخرى اعتُبرت غير شائعة أو أنها نادرة.

عـــندما ينقرض البشر أنفسهم، سوف يبقى جزء من إرثهم حياً في الحيوانات المفترسة التي أحضروها معهم. وبوجه عام، القيد الوحيد الذي يحول دون انتشارها السريع هو برامج الاستئصال التي سعينا من خلالها إلى إصلاح الضرر الذي تسببنا بـــه. وعندما نرحل، سوف ترحل هذه الجهود معنا، وسترث القوارض وحيوانات النمس غالبية الجزر الجميلة الواقعة في جنوب المحيط الهادئ.

وعلـــى الرغم من أن طيور القَطرس تمضي معظم حياتها مستخدمة أجنحتها الجميلة، فإنها تظل في حاجة إلى الهبوط على الأرض لكي تتكاثر. ومن غير المؤكد ما إذا كانت ستتوافر لها أماكن آمنة كافية لكي تتكاثر، سواء أرحلنا عن هذا العالم أم لا.

الفصل 14

الإرث الساخن

1. الرهانات

يـــتم الـــتفاعل المتسلسل في سرعة عالية جداً. ففي العام 1938، سافر عالم إيطـــالي يدعى انريكو فيرمي من إيطاليا الفاشية إلى استوكهولم لتسلُّم جائزة نوبل علـــى بحـــوثه في النيوترونات والنِّوى الذرّية، ثم واصل رحلته منشقاً برفقة زوجته اليهودية إلى الولايات المتحدة.

وخلال السنة نفسها، تسرّب خبر مفاده أن عالمين كيميائيَّين ألمانيَّين تمكنا من شـــطر ذرّات اليورانيوم عبر قذفها بالنيوترونات. وكان عملهما هذا قد أكّد نتائج الـــتجارب الـــتي قـــام بها فيرمي نفسه، الذي كان قد قال محقاً إنه عندما تصطدم النيوتـــرونات بنواة ذرّية، فسوف تُحرر المزيد من النيوترونات. وهذه النيوترونات ســـوف تتبعثر مثل كريات صغيرة على شكل دقائق ذرّية. ومع توافر كمية كافية مـــن اليورانيوم، سوف تجد مزيداً من النِّوى لتدمرها. وتستمرّ هذه العملية وتطلق كمـــية هائلـــة من الطاقة. وكان لديه شكّ في أن ألمانيا النازية ستكون مهتمة بهذا الأمر.

في 2 ديـــسمبر/كانـــون الأول 1942، وفي ملعب للسكواش أسفل ستاد في جامعـــة شـــيكاغو، أنتج فيرمي وزملاؤه الأميركيون الجدد تفاعلاً متسلسلاً نووياً متحكماً فيه. كان مفاعلهم البدائي عبارة عن مجموعة من الطوب الغرافيتي المشدود باليورانـــيوم على شكل قفير نحل. وبإدخال قضبان مطلية بالكادميوم، الذي يمتص

النيوترونات، يمكن التخفيف من التبعثر الأُسّي لذرّات اليورانيوم لمنعها من الخروج عن السيطرة.

ولم تمضِ ثلاث سنوات على إجراء هذه التجربة حتى قاموا في صحراء نيومكسيكو بفعل العكس تماماً. ولقد كان المقصود من التفاعل النووي في هذه المرة الخروج عن السيطرة بالكلّية. وقد تحررت طاقة هائلة. وفي غضون شهر واحد، أعيدت التجربة مرتين ولكن على مدينتين يابانيتين وهو ما أدى إلى وفاة أكثر من مئة ألف شخص على الفور، وبقي الموت يحصد ضحاياه بعد فترة طويلة على وقوع الانفجارين النوويَّين. ومنذ ذلك الحين، والجنس البشري يعيش في حالة من الرعب والذهول بالمهلتين النهائيتين للانشطار النووي: دمار هائل يليه عذاب بطيء.

وإذا رحلنا عن هذا العالم غداً، بطريقة عدا تفجير أنفسنا وتحويلها إلى أشلاء، سوف نترك خلفنا نحو 30000 رأس نووي في حال سليمة. وإن احتمال وقوع انفجار نووي أثناء وجودنا يساوي صفراً من الناحية العملية. فالمادة الانشطارية التي في داخل القنبلة النووية الأساسية مجزأة إلى قطع يتعين جمعها في سرعة ودقّة لا تتوافر بطريقة طبيعية من أجل الحصول على الكتلة الضرورية لتفجير القنبلة. وهذا يعني أن إسقاطها، أو إغراقها في الماء، أو إلقاء صخرة عظيمة عليها لن ينجم عنه أي شيء. وفي حال وقوع الاحتمال الضئيل بالتقاء السطوح المطلية لليورانيوم المخصب في قنبلة تالفة، فإنه ما لم يتم ضم قطع اليورانيوم معاً في سرعة خيالية، لن يقع الانفجار، بل سيحدث جلبة عظيمة.

ويحتوي سلاح البلوتونيوم على كرة انشطارية وحيدة يتعين ضغطها بقوة وبدقّة إلى أن تبلغ ضعف كثافتها الأصلية على الأقل لكي تنفجر. وبخلاف ذلك، لا يعدو هذا السلاح كونه كتلة سامة. ولكن ما سيحدث هو أن حاضنات القنابل سوف تتآكل في نهاية المطاف، وتعرّض الأجزاء الداخلية الحارّة في هذه الأجهزة إلى العناصر المختلفة. وبما أن عمر النصف لأسلحة البلوتونيوم من الدرجة 239 هو 24110 أعوام، فحتى لو تطلب غلاف الصاروخ الباليستي العابر للقارات 5000 عام لكي يتحلل، فلن تكون تلك المدة كافية لتحلل 5 إلى 10 كيلوغرامات من

البلوتونيوم الموجودة في داخل الغلاف. وسيطلق البلوتونيوم جسيمات ألفا، وهي مجموعة من البروتونات والنيوترونات الثقيلة بما فيه الكفاية لكي تُحتجز في الفرو أو حتى في الجلد السميك، لكنها كارثية بالنسبة إلى أي مخلوق عاثر الحظ بما فيه الكفاية لكي يستنشقها. (بالنسبة إلى البشر، يمكن أن يؤدي استنشاق واحد على مليون من الغرام إلى الإصابة بسرطان الرئة). وبعد مرور 125000 عام، سوف يبقى أقل من نصف كيلوغرام من البلوتونيوم، على الرغم من أن هذه الكمية تبقى فتاكة. وسيتطلب الأمر 250000 عام قبل أن يختفي الإشعاع في باطن الأرض.

ولكن في تلك المرحلة، سوف تكون الحياة مضطرة إلى التعامل مع 441 منشأة نووية.

2. حجاب الشمس

عندما تتحلل ذرّات كبيرة غير مستقرة مثل اليورانيوم بطريقة طبيعية، أو عندما نقوم بفصل بعضها عن بعض، ينبعث منها جسيمات مشحونة وأشعة كهرومغناطيسية شبيهة بأقوى أنواع الأشعة السينية. يملك كلا النوعين قدرة كافية على تشويه الخلايا الحية والدي أن أي. ومع إعادة إنتاج هذه الخلايا والجينات المشوهة وتكاثرها، نحصل على تفاعل متسلسل من نوع آخر يدعى السرطان.

بما أن الإشعاع موجود دائماً، فإن الكائنات الحية قد تكيفت معه عبر الاختيار أو التطور أو الاستسلام بكل بساطة. وفي كل مرة نزيد فيها الجرعة، نجبر الأنسجة الحية على الرد. ونشير إلى قبل عقدين من إتقان عملية الانشطار النووي من أجل صنع القنابل أولاً ومن أجل بناء منشآت توليد الطاقة، أن البشر أطلقوا عفريتاً مغناطيسياً، نتيجة عمل أحمق قمنا به و لم يتبين لنا أثره إلاّ بعد نحو من 60 عاماً. في تلك اللحظة، لم نسمح للإشعاع بالانطلاق بل سمحنا له بالتسلل.

لقد كان ذلك الإشعاع الأشعة فوق البنفسجية، وهي عبارة عن موجة ذات طاقة أدنى بكثير من أشعة غاما التي تنبعث من النوى الذرّية، لكنها كانت حاضرة فجأة بمستويات غير مسبوقة منذ بداية الحياة على الأرض. وهذه المستويات لا تزال ترتفع باستمرار، ومع أننا نعلّق آمالاً على تصحيح هذا المسار في غضون النصف

الثاني من هذا القرن، فإن رحيلنا النهائي يمكن له أن يبقيها عند مستوى عالٍ لفترة أطول.

لقــد ساعدت الأشعة فوق البنفسجية على صياغة الحياة كما نعرفها اليوم، وبطــريقة غريبة بما يكفي لكي توجد طبقة الأوزون التي تقينا من التعرّض للكثير مــنها. ولــو عــدنا إلى الفتــرة الــتي كان سطح الكوكب البدائي يتعرض فيها للإشــعاعات فــوق البنفسجية الصادرة من الشمس والتي لم يكن يعترضها شيء، فإنــنا في لحظــة حاسمــة معينة، ربما نتيجة البرق، نجد أن المزيج البيولوجي الأول للجــزيئات قــد تبلور. وسرعان ما تحولت هذه الخلايا الحية بفعل الطاقة المرتفعة للأشــعة فــوق البنفــسجية ما أدى إلى تأيّض المركبات غير العضوية وتحوّلها إلى مــركبات عضوية جديدة. وفي النهاية، تفاعل أحد هذه المركبات مع ثاني أكسيد الكــربون وأشــعة الشمس في الجو البدائي عبر إطلاق نوع جديد من الانبعاث، وأعني الأوكسجين.

وهــذا ما أعطى الأشعة فوق البنفسجية هدفاً جديداً، وهو العمل على انتقاء أزواج ذرّات الأوكــسجين وفصل بعضها عن بعض. وعلى الفور، ستلتصق ذرتا الأوكــسجين المنفــصلتين بجــزيئين قريبَين يتألف كل منهما من ذرّتي أوكسجين مشكلتين بذلك جزيئين يتألف كل واحد منهما من ثلاث ذرّات أوكسجين. لكن الأشعة فوق البنفسجية تجزئ بسهولة الذّرة الإضافية في جزيء الأوزون. وبالسرعة نفسها تلتصق تلك الذرّة بزوج آخر، وهو ما يؤدي إلى تشكّل مزيد من الأوزون إلى أن يمتص مزيداً من الأشعة فوق البنفسجية لتبدأ هذه الدورة مجدداً.

وبالتدريج، وعلى ارتفاع يقارب 15 كيلومتراً تقريباً فوق السطح، تنشأ حالة توازن: تتشكل جزيئات الأوزون باستمرار، لتتجزأ بعد ذلك، ثم تتحد من جديد، وبالتالي فهي تمتص الأشعة فوق البنفسجية، ما يمنعها من الوصول إلى الأرض. ومع اســتقرار طبقة الأوزون، تستقرّ الحياة على الأرض التي تحميها طبقةُ الأوزون. وفي الــنهاية، تطورت أجناس و لم يعد في مقدورها تحمّل المستويات السابقة من قصف الأشعة فوق البنفسجية. وأحد هذه الأجناس كان نحن.

ولكن في الثلاثينيات من القرن الماضي، بدأ البشر يخلّون بحالة التوازن القائمة بين الأوكسجين والأوزون التي بقيت مستقرة نسبياً والتي سرعان ما ظهرت الحياة علـــى وجـــه الأرض. لقد حدث ذلك عندما بدأنا نستعمل الفريون، وهو الاسم الـــتجاري للكلـــورو فْلورو كربونات، وهي مركبات الكلور التي صنعها الإنسان لكـــي يـــستخدمها في التـــبريد. تـــبدو هذه المركبات، التي تسمى سي أف سي اختـــصاراً، خاملـــة وآمـــنة إلى حدّ أننا وضعناها في مرشات العطور وفي أجهزة استنشاق العقاقير التي تداوي الربو، وقمنا بتحويلها إلى مواد رغوية بوليميرية لصنع فناجين القهوة المعدّة للطرح بعد الاستعمال والأحذية الرياضية.

بدأ الخبيران الكيميائيان أف شيروود رولاند وماريو مولينا من جامعة كاليفورنيا إرفـــين بالتساؤل في العام 1974 عن مصير هذه المركبات بعد أن تتعطل الثلاجات أو المـــواد التي تُستخدم فيها على اعتبار أنه يصعب اتحادها مع أي شيء آخر. وفي النهاية، توصـــلا إلى الاستنتاج بأن لا بد من أن هذه المركبات غير القابلة للتدمير تطفو في الجو حيث يمكنها أن تلتقي أخيراً نظيراتها في الأشعة فوق البنفسجية القوية. وكانت إحدى نـــتائج مذبحة الجزيئات تحرير الكلور الصافي المتعطش لذرّات الأوكسجين الطليقة والتي عمل وجودها على إبقاء الأشعة فوق البنفسجية بعيداً عن الأرض.

لم يلـــتفت أحد إلى تحذيرات رولاند ومولينا حتى العام 1985 عندما اكتشف جـــو فارمان، وهو باحث بريطاني يعمل في القطب الجنوبي، أن جزءاً من السماء بات مفقوداً. لقد عملنا طوال عدة عقود على إذابة حاجب الأشعة فوق البنفسجية عبر مزجه مع الكلور. منذ ذلك الحين، وفي تعاون غير مسبوق، سعت بلدان العالم إلى الاستغناء عن استخدام المواد الكيميائية التي تأكل الأوزون. وقد جاءت النتائج مشجعة، لكنها مختلطة. فقد تباطأت عملية تدمير الأوزون، لكن الأسواق السوداء الـــتي تبـــيع مركبات السي أف سي انتعشت، ولا يزال بعضها ينتجها بطريقة غير قانونـــية لتلبـــية *الحاجـــات المحلية الأساسية* في الدول المتقدمة. وحتى البدائل التي نـــستخدمها علـــى نطاق واسع اليوم، وتدعى هيدرو كلورو فلورو كربونات، أو أتش سي أف سي، عبارة عن مدمرات أكثر لطفاً للأوزون، وتقرر الاستغناء عنها، على الرغم من أنه ليس من السهل تحديد البديل.

بعيداً عن الضرر الذي يلحق بالأوزون، فإن كلاً من مركبات أتش سي أف سي وسي أف سي، وبدائلها الخالية من الكلور الأكثر شيوعاً، الهيدرو فلورو كربونات أو أتش أف سي، تملك قدرات تفوق بعدة أضعاف قدرة ثاني أكسيد الكربون على زيادة حدة مشكلة الاحتباس الحراري. وسوف يتوقف استخدام هذه المركبات بالطبع إذا توقف النشاط البشري، لكن الضرر الذي لحق بالسماء ربما يدوم فترة أطول. وأكثر ما نأمل به في الوقت الحالي هو أن يلتئم الثقب فوق القطب الجنوبي ويتوقف الترقق في طبقة الأوزون في المناطق الأخرى بحلول العام 2060 بعد أن تُستنفد المواد المدمرة. وهذا مبني على الافتراض بأن بديلاً آمناً سوف يحل محلها، وأننا سوف نتوصل إلى طرائق للتخلص من الكميات المتوافرة منها والتي لم تصل إلى السماء بعد. ولكن تبين أن تدمير شيء صُمم لكي يكون غير قابل للتدمير عملية مكلفة وتتطلب أدوات معقدة وتستهلك قدراً كبيراً من الطاقة مثل أقواس أرغون البلازما والأتون الدوّار وهما جهازان غير متوافرين في غالبية المناطق من العالم.

ونتيجة ذلك، لا تزال تُستخدم أطنان من مركبات سي أف سي، وخصوصاً في البلدان النامية، أو يجري تعبئتها أو حفظها في معدات معمرة. وإذا اختفينا، فسوف تتشقق في نهاية المطاف الملايين من مكيفات هواء السيارات التي تستخدم مركبات سي أف سي وأتش سي أف سي، والملايين غيرها من الثلاجات المنزلية والتجارية، وشاحنات وعربات السكة الحديدية المبرّدة، فضلاً عن وحدات التبريد المنزلية والصناعية، وتطلق شبح الكلورو فلورو المكربن الذي جاء نتاج فكرة فاشلة من أفكار القرن العشرين.

سترتفع هذه المركبات كافة، حتى تصل إلى الجزء الأعلى من الغلاف الجوي (ستراتوسفير)، وستعاني طبقة الأوزون التي تتماثل للشفاء من نكسة. وبما أن ذلك لن يحصل دفعة واحدة، فبقليل من الحظ، يمكن للمرض أن يكون مزمناً بدلاً من أن يكون قاتلاً. وإذا لم يحصل ذلك، فسوف تحتاج النباتات والحيوانات التي تعيش معنا إلى الاختيار بين تحمّل الأشعة فوق البنفسجية، أو التحول عبر سيل من الإشعاعات الكهرومغناطيسية.

3. التكتيكي والعملي

يعتبر اليورانيوم – 235، بعمر نصف يساوي 704 ملايين عام، جزءاً غير هام نسبياً من خام اليورانيوم الموجود في الطبيعة، لا يكاد يشكل 0.7 في المئة، لكننا نحن البشر قمنا بتركيز (تخصيب) عدة آلاف من الأطنان منه لاستخدامه في المفاعلات وفي القنابل. وبغرض القيام بذلك، قمنا باستخراجه من خام اليورانيوم، عبر تحويله بطريقة كيميائية إلى مركّب غازي في العادة، ثم بوضعه في حركة دورانية في أجهزة الطرد المركزي لفصل النظائر ذات الأوزان الذرّية المختلفة. وهذه العملية تبقي اليورانيوم – 238 الأقل فاعلية (المنضَّب) بعمر نصف يبلغ 4.5 مليارات عام، علماً أنه في الولايات المتحدة وحدها يوجد ما لا يقل عن نصف مليون طن منه.

إحدى المقاربات المتبعة في التعامل مع اليورانيوم تستند إلى حقيقة أن اليورانيوم – 238 معدن كثيف على نحو غير عادي. وقد أثبت جدواه في السنوات الأخيرة عندما تم مزجه مع الفولاذ من أجل صنع مقذوفات يمكنها اختراق الدروع، بما في ذلك دروع الدبابات.

ومع توافر هذه الكمية الفائضة من هذه المادة، تحولت إلى مكونة أقل كلفة بكثير بالنسبة إلى جيش الولايات المتحدة والجيوش الأوروبية من شراء التنغستن، البديل غير الإشعاعي، والذي يوجد أساساً في الصين. وتراوح أعيرة المقذوفات التي تستخدم اليورانيوم المنضب ما بين قذائف من عيار 25 ملم وصواريخ من عيار 120 ملم بطول متر ومزودة بأجهزة دفع داخلية وريش موازنة. لكن استخدامها أثار موجة من الغضب تتعلق بصحة الإنسان، سواء في جانب من يطلقها أم في جانب من يتعرض لها. وبما أن العتاد الحربي المصنوع من اليورانيوم المنضّب يتحول إلى لهب بعد انفجاره، فهو يترك كومة من الرماد. وسواء أكان اليورانيوم منضباً أم لا، فإن كمية كافية من اليورانيوم – 238 المركزّ الموجودة في المقذوف تشير إلى أن النشاط الإشعاعي في هذا الحطام يمكنه أن يجاوز 1000 ضعف المستوى الطبيعي. بعد رحيلنا، ربما يكشف الجيل التالي الذي سيظهر على الأرض من علماء الآثار ترسانات تضم عدة ملايين من نماذج حديثة لرماح شعب *الكلوفيز* الفائقة الكثافة.

ولـــن تبدو حينها أكثر إثارة للرعب فحسب، بل إنها ستبعث إشعاعات، ربما كان مكتشفوها الجدد لا يعلمون شيئاً عنها، على مدى أعوام تزيد على عمر الكوكب نفسه.

وهـــناك أشياء أكثر سخونة من اليورانيوم المنضّب والتي ستبقى بعد رحيلنا، ســـواء أرحلنا غداً أم بعد 250000 عام من الآن. إنها مشكلة كبيرة بما يكفي لكي نفكـــر في تفريغ بطون الجبال كلها لتخزينها فيها. وحتى الآن، يوجد في الولايات المـــتحدة موقـــع واحد من هذا النوع، في قباب ملحية على عمق 600 متر جنوب شـــرق نيومكسيكو، شبيهة بالتجاويف المستخدمة في تخزين المواد الكيميائية أسفل هيوســـتن. وتعتبر المنشأة الرائدة لعزل النفايات، التي بدأت العمل في العام 1999، مقبرة المخلفات الناجمة عن الأسلحة النووية والبحوث الدفاعية. ويمكن لهذه المنشأة الـــتعامل مـــع 600 ألف متر مكعب من النفايات، أي ما يكافئ 156000 برميل تقريباً بسعة 55 غالوناً. والواقع، أن توضيب غالبية الخردة المشبعة بالبلوتونيوم التي تصل إلى المنشأة يتم بهذه الطريقة.

إن المنـــشأة الرائدة لعزل النفايات غير مصممة لتخزين الوقود المنضّب نتيجة اســـتخدامه في منـــشآت توليد الطاقة النووية، وتزيد كميتها في الولايات المتحدة لـــوحدها بمقـــدار 3000 طن سنوياً. إنها منشأة مخصصة فقط لما يسمى بالنفايات المتدنية الإشعاع والمتوسطة الإشعاع، أشياء مثل قفازات تجميع الأسلحة، وغلافات الأحذيـــة، والأسمال التي تشرّبت محاليل تنظيف ملوثة استُخدمت في تصنيع القنابل الـــنووية. كمـــا أنهـــا تستقبل القطع المستعملة من الماكينات التي استُخدمت في صناعتها، وحتى جدران الغرف التي جرت فيها عمليات التصنيع. وتصل هذه المواد كافـــة في مستوعبات تحتوي على أنابيب، وقنوات مصنوعة من الألمنيوم، والمطاط، والبلاستيك، والسيليلوز، وكيلومترات من الأسلاك. ولم تكد تمضي خمس سنوات على افتتاح المنشأة حتى امتلأت بنسبة 20 في المئة.

تـــأتي محتويات المنشأة من حوالى عشرين محمية تخضع لحراسة مشددة منتشرة في مجمـــل أنحـــاء الـــبلاد، مثل محمية هانفورد النووية في واشنطن، حيث تم صنع

البلوتونيوم الذي استُخدم في قنبلة نكازاكي، ولوس ألاموس في نيومكسيكو، حيث تم تجميع القنبلة. وفي العام 2000 اشتعلت حرائق برّية هائلة في كلا الموقعين. وأفادت التقارير الرسمية بأن النفايات الإشعاعية غير المدفونة محمية، ولكن في عالم من دون عمال مكافحة الحرائق، لن تكون هذه النفايات محمية. وفي ما عدا المنشأة الرائدة لعزل النفايات، فإن مستوعبات تخزين النفايات النووية في الولايات المتحدة تعتبر مؤقتة. وإذا بقيت على هذه الحال، فإن النيران سوف تصل إليها في نهاية المطاف وتطلق سحباً من الرماد الإشعاعي تعمّ القارّة بأكملها، وربما تصل إلى سماء المحيطات.

وكان روكي فلاتس أول موقع بدأ بشحن النفايات إلى المنشأة الرائدة لعزل النفايات، وهو عبارة عن منشأة دفاعية تقع أسفل هضبة تبعد مسافة 25 كيلومتراً شمال غرب دنفر. وحتى العام 1989، ظلت الولايات المتحدة تصنع أدوات تفجير البلوتونيوم المستخدم في الأسلحة الذرّية في روكي فلاتس مع التقيد إلى حدّ ما بالإجراءات القانونية المتعلقة بالسلامة. وكانت البراميل المليئة بزيوت القطع (التي تُستخدم في عمليات التبريد) المشبعة بالبلوتونيوم واليورانيوم تكدّس في الخارج على أرض مكشوفة. وعندما لاحظ أحدهم أخيراً أنها بدأت ترشح، تم فرش طبقة من الأسفلت لطمس الأدلة. غير أن السيلان الإشعاعي في روكي فلاتس كان يصل إلى الجداول المحلية باستمرار، ما جعل الإسمنت هناك يتحول إلى أوحال مشعة في محاولات سخيفة لإبطاء التسرب من برك التبخير المتشققة، وكان الإشعاع يصل بشكل دوري إلى الهواء. وعقب غارة شنّها مكتب التحقيقات الفيدرالي في العام 1989، تم إقفال المنشأة. وفي الألفية الجديدة، وبعد إنفاق عدة مليارات من الدولارات على عمليات التنظيف المكثفة وعلى العلاقات العامة، جرى تحويل منشأة روكي فلاتس إلى ملاذ وطني للحياة البرّية.

وفي الفترة نفسها، تكررت الحكاية في ترسانة جبال روكي القديمة بالقرب من مطار دنفر الدولي. فلقد كانت ترسانة جبال روكي منشأة لصنع الأسلحة الكيميائية أنتجت غاز الخردل وغاز الأعصاب والقنابل الحارقة والنابالم، وفي

أوقـــات الـــسلم، كانت تنتج المبيدات الحشرية. ووصفت المنشأة بأنها الميل المربع الأكثـــر تلوثاً في العالم. وبعد أن تم العثور على عشرات من النسور البيضاء الرأس وهي تمضي الشتاء داخل سياجها الأمني وتقتات على قطعان الكلاب الضخمة في تلـــك السهول الجرداء، تحولت هي أيضاً إلى ملاذ وطني للحياة البرّية. وقد تطلب ذلـــك تجفيف وسد بحيرة الترسانة حيث كانت طيور البط تنفق بعد ثوان معدودة مـــن هبوطها عليها، وتم إرسال الأجزاء السفلى من القوارب المصنوعة من الألمنيوم لانتـــزاع هـــياكلها الخربة في غضون شهر. وعلى الرغم من أن الغرض من المنشأة معالجة المجاري المائية السفلية الملوثة ومراقبتها لمدة قرن آخر من الزمان إلى أن تُعتبر آمنة، فإن الغزلان التي بحجم الأيل وجدت ملجأً لها في المكان الذي يتخوف البشر من وطئه بأقدامهم.

لكـــن مـــدة قرن لا تساوي شيئاً بالنسبة إلى بقايا اليورانيوم والبلوتونيوم اللـــذين يبدأ عمر النصف لكل منهما عند مستوى 240000 عام ويستمر بعد ذلك. وقد تم شحن البلوتونيوم الذي يصلح للاستخدامات العسكرية من روكي فلاتـــس إلى جنوب كارولينا حيث مُنع حاكمها من التمدد على الأرض أمام الشاحنات لوقفها. وهناك، في منشأة معالجة النفايات الدفاعية في موقع سافانا ريفر، يوجد مبنيان ضخمان (أخاديد إعادة المعالجة) شديدا التلوث إلى حدّ أنه لا أحد يعرف كيفية إخراجهما من الخدمة، علماً بأنه يتم إذابة النفايات النووية العالـــية الإشعاع الآن في أفران تحتوي على كريات زجاجية. وعندما تُصبّ في مـــستوعبات مـــصنوعة من الفولاذ الذي لا يصدأ، تتحول إلى كتل صلبة من الزجاج المشع.

وتُـــستخدم هذه العملية، التي تسمى الترجيج، في أوروبا أيضاً. وباعتبار أن الـــزجاج أحـــد أبسط اختراعاتنا وأكثرها متانة، ربما يصبح هذا الطوب الزجاجي الأطـــول عمـــراً من بين جميع الاختراعات البشرية. ولكن في أماكن مثل منشأة ويندْســـكايل بإنكلترا، والتي كانت مسرحاً لحادثتين نوويتين أدتا إلى إقفالها نهائياً، يتم تخزين النفايات المزجَّجة في منشآت يتم تبريدها بالهواء. وفي حال انقطع التيار الكهربائي بشكل دائم في أحد الأيام، سوف تبدأ درجة حرارة غرفة مليئة بالزجاج

المـــتحلل والمشرّب بالمواد الإشعاعية بالارتفاع بشكل منتظم، مع ما يصاحب ذلك من نتائج وخيمة.

كـــذلك تم تقطيع الأسفلت في روكي فلاتس حيث تسرّب الزيت المشع من الـــبراميل وشحنه إلى جنوب كارولينا، وبالإضافة إلى أتربة كانت في المكان بعمق متر، لقد تم إزالة أكثر من 800 منشأ هناك، بما في ذلك *غرفة إنفنيتي* السيئة السمعة الـــتي ارتفعـــت فيها نسبة التلوث إلى مستويات تفوق قدرة الأجهزة على قياسها. كمـــا أن هـــناك عـــدة مبان تحت سطح الأرض. وبعد أن تمت إزالة أدوات مثل صـــناديق القفـــازات التي استُخدمت في الإمساك بأقراص البلوتونيوم اللمّاعة التي فجرت القنابل النووية، تم دفن الطوابق السفلية.

زُرع فـــوق هذه الطوابق مزيج من الأعشاب الطويلة المحلية وأعشاب غراما لضمان ظهور بيئة تستوطن فيها الأيائل والمنك، والأسود الجبلية، وفأر بيربل المهدد بالانقـــراض والذي تكاثر بشكل مدهش في ساحة المنشأة المحاطة بسياج أمني والتي تقدّر مساحتها بستة آلاف فدان على الرغم من الشرور التي تختمر في داخلها. لكن بغـــضّ النظر عن العمل الكئيب الذي جرى هناك، يبدو أن هذه الحيوانات تمضي حياة جيدة. وفي حين أن هناك خططاً لمراقبة مديري الحياة البرّية من البشر لتحديد مـــستوى استنشاقهم للمواد الإشعاعية، يعترف أحد المسؤولين عن الملاذات بأنه لم تجرَ اختبارات جينية على الحياة البرّية نفسها.

وقـــال المسؤول: "إننا نبحث عن الأخطار التي تهدد حياة الإنسان، ولا نحقق في الأضـــرار الـــتي تلحـــق بالأجناس الأخرى. ويستند تقدير مستويات الجرعات المقبولة إلى التعرض للمواد المشعة على مدى 30 عاماً. وغالبية الحيوانات لا تعيش كل تلك المدة".

ربما لن تعيش كل تلك المدة، لكن جيناتها ستفعل.

كـــل شيء في روكي فلاتس بدا أثقل وزناً أو أكثر سخونة من أن يتم نقله، تمـــت تغطيـــته بالخرســـانة وبستة أمتار من الردم، وستبقى المناطق محظورة على المتريضين في المحمية البرّية على الرغم من أنه لم يتم تحديد طريقة ردعهم عن القيام.

وفي المنـشأة الرائدة لعزل النفايات، حيث وصلت غالبية مكونات روكي فلاتس، تقع على كاهل وزارة الطاقة الأميركية مهمة إقناع الجميع بعدم الاقتراب كثيراً من المكـان وذلـك علـى مدار العشرة الآلاف عام القادمة. وبعد مناقشة حقيقة أن اللغـات الإنسانية تتغير في سرعة عالية إلى حدّ أنها ستصبح غير مفهومة تقريباً بعد 500 أو 600 عـام، تقـرر تعلـيق لافتات تحذير في سبع لغات، فضلاً عن تعليق الـصور. وستوضـع هذه اللافتات والصور في شواهد من الغرانيت يبلغ ارتفاعها ثمانـية أمتار ووزنها عشرين طناً، ثم صنع نسخ منها على أقراص بقطر 22 سنتيمتراً مـصنوعة مـن الطين المحروق وأكسيد الألمنيوم، على أن تُدفن بشكل عشوائي في الموقـع. وسـتُكتب معلومات أكثر تفصيلاً عن المخاطر الموجودة في الأسفل على الجدران في ثلاث غرف متشابهة، تم دفن اثنتين منها أيضاً. وسيحاط الموقع بأكمله بمجـاز أرضـي ضـيّق يبلغ ارتفاعه 10 أمتار بمساحة كيلومتر مربع، يحتوي على مغناطيسات وعاكسات رادارية لتوفير الإشارات الممكنة كافة للمستقبل بأن هناك شيء خطير في الأسفل.

بغضّ النظر عن إمكانية عثور شخص على هذه اللافتات وتمكنه من قراءتها، ربمـا يكـون الخطر الذي تشير إليه موضوع نقاش: إن إنشاء هذا المجمع للأجيال القادمـة لن يبدأ قبل عدة عقود من الآن، بعد أن تصل الطاقة التخزينية في المنشأة الـرائدة لعـزل النفايات إلى حدّها الأقصى. وبعد خمس سنوات فقط، لوحظ أن البلوتونيوم 239 يتسرب من عمود العادم في المنشأة. فمن بين الأمور التي لا يمكن توقعها معرفة كيفية تفاعل البلاستيك والسيليلوز والمواد المشعة الأخرى في الأسفل كسوائل ملحية داخل القباب الملحية، في حين أن التحلل الإشعاعي يرفع من درجة الحـرارة. لهذا السبب، لا يُسمح بإدخال أي سوائل مشعة مخافة أن تتبخر وتصبح قابلـة للانفجـار، لكن العديد من القوارير والعلب التي جرى إدخالها تحتوي على بقايـا ملـوثة ستتبخر مع ارتفاع درجة الحرارة. وكان قد تم ترك مسافة خلوص تحـسباً لتجمع الهيدروجين والميثان، لكن تحديد ما إذا كانت مسافة الخلوص هذه كافـية، أو مـا إذا كان عادم المنشأة الرائدة لعزل النفايات سيعمل أم سيختنق، فسوف يبقى لغز المستقبل.

4. أرخص من أن يقاس

يتحول الماء الساخن بفعل التفاعل الذرّي الخاضع للسيطرة إلى بخار يدير أكبر ثلاثة توربينات صنعتها شركة جنرال إلكتريك على الإطلاق، في محطة بالو فيردي لتوليد الطاقة النووية بقدرة 3.8 مليارات واط التي تقع في الصحراء غربيّ فينكس، والتي تُعتبر المنشأة النووية الأكبر في الولايات المتحدة. وتعمل غالبية المفاعلات الأخرى في العالم بطريقة مشابهة. وعلى غرار الجهاز الذرّي الأصلي الذي اخترعه انريكو فيرمي، تستخدم المنشآت النووية كافة قضبان الكادميوم القابلة للنقل والتي تمتصّ النيوترونات لإبطاء وتيرة التفاعل أو لتسريعها.

في المفاعلات الثلاثة المنفصلة في بالو فيردي، تتوزع هذه المخمدات بين نحو 170000 قضيب مفرغ ممزوج بالزيركونيوم بطول أربعة أمتار وبعرض قلم الرصاص. وكل من هذه القضبان محشو من أوله إلى آخره بكريات اليورانيوم التي تحتوي على طاقة توازي طنّاً من الفحم. وهذه القضبان مضمومة ضمن مئات من المجموعات، في حين أن المياه تتدفق بينها لإبقاء المعدات باردة. ومع تبخر هذه المياه، تدفع التوربينات البخارية.

تزن قلوب المفاعلات المكعبة الشكل تقريباً، والمثبتة في أحواض بعمق 14 متراً مليئة بالمياه الفيروزية، أكثر من 500 طن. ويجري استنفاد نحو 30 طناً من الوقود في كل عام. ويتم رفع النفايات النووية بواسطة مرافع إلى مبنى مسطح السقف يحتوي على بركة تشبه حوض سباحة عملاقاً، يبلغ عمقها 14 متراً أيضاً.

ومنذ بدء العمل بمحطة بالو فيردي في العام 1986 والوقود المستخدم يتراكم نظراً لعدم وجود مكان آخر ينقل إليه. وفي المنشآت الأخرى، تتم تصفية الأحواض لاستخلاص الوقود المستخدم في آلاف من مستوعبات الوقود. وبالإجمال، فإن منشآت توليد الطاقة النووية العاملة كافة، والتي يبلغ عددها 441 منشأة تنتج نحو 13000 طن من النفايات النووية العالية الإشعاعية. ولو عدنا إلى الولايات المتحدة، لوجدنا أن غالبية المنشآت غير مزودة بحيز للأحواض. وبالتالي، يجري تجفيف قضبان الوقود المستخدم في *براميل جافة*، وهي علب معدنية صغيرة مغطاة بالخرسانة تم سحب الهواء والرطوبة منها إلى حين دفنها في باطن الأرض بشكل

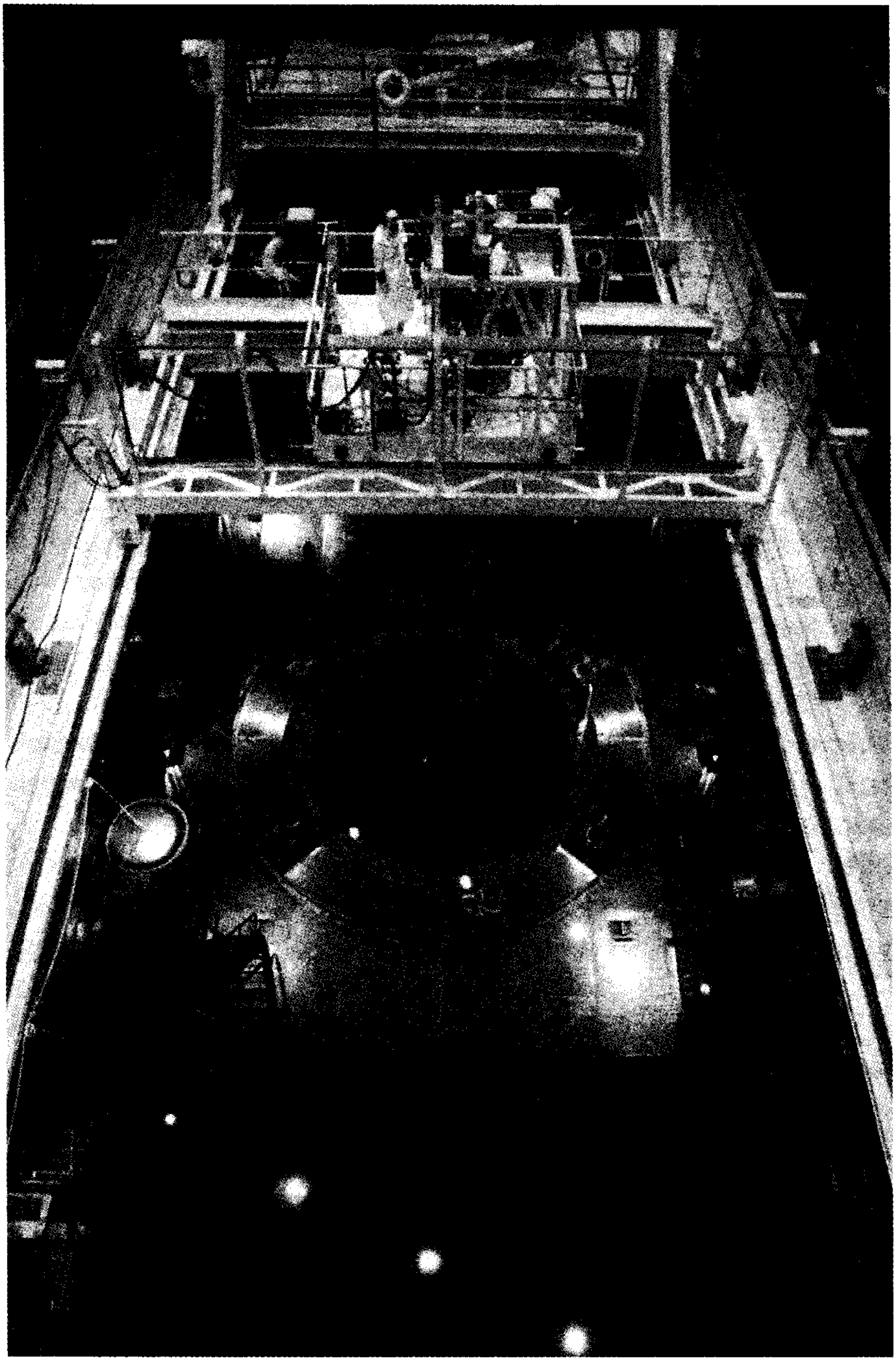
دائم. وفي بالو فيردي، تخزن هذه العلب، التي لا تزال تُستعمل منذ العام 2002، في شكل رأسي كما لو كانت قوارير ترمس عملاقة.

وهناك خطط لدى كل دولة لدفن هذه النفايات بشكل دائم، كما أن في كل بلد مواطنين يخشون من وقوع أحداث، مثل هزة أرضية، يمكن أن تنـزع الأختام عن النفايات المدفونة، ومن احتمال انقلاب شاحنة تحملها أو اختطافها في أثناء توجهها إلى المكب الرملي.

وفي هذه الأثناء، تقبع المواد النووية، الذي مضى على إنتاج بعضها عدة عقود، في صهاريج تخزين. والأمر الغريب هو أنها أكثر إشعاعية بمقدار مليون ضعف مما كانت عليه في أثناء استخدامها. فعندما تكون المواد النووية داخل المفاعل، تبدأ بالتحول إلى عناصر أثقل وزناً من اليورانيوم المخصَّب، مثل نظائر البلوتونيوم والأمريسيوم. وهذه العملية تبقى مستمرة في مستوعبات النفايات حيث تتبادل القضبان الحارّة المستخدمة النيوترونات وتطرد جسيمات ألفا وبيتا، وأشعة غاما، والحرارة.

وإذا رحل البشر فجأة، فلن يطول الأمر حتى تصل مياه التبريد إلى درجة الغليان وتتبخر، وهي ستغلي وتتبخر بسرعة أعلى في صحراء أريزونا. ومع تعرض الوقود المستخدم الموجود في رفوف التخزين للهواء، فسوف تتسبب حرارته في إشعال غلافات قضبان الوقود ويندلع حريق مشع. وفي بالو فيردي، كما في مختلف المفاعلات الأخرى، صُممت مباني الوقود المستنفد لكي تكون مخزناً مؤقتاً وليس مدفناً، وسقوفها أشبه بسقوف متجر كبير منها بقبة حافظة مسبقة الإجهاد في مفاعل. وهذا السقف لن يصمد طويلاً في حال اندلاع حريق إشعاعي أسفله، وبالتالي سيتسرب كمّ هائل من المواد الملوثة. لكن ذلك لن يكون المشكلة الأكبر.

ترتفع أعمدة البخار الضخمة في بالو فيردي، التي تشبه نباتات الفطر إنوكي الضخمة، مسافة كيلومتر ونصفاً فوق مسطحات الكريوسوت الصحراوية والتي تتألف من 15000 غالون من المياه المتبخرة في الدقيقة لتبريد المفاعلات الانشطارية الثلاثة في بالو فيردي. (وبما أن بالو فيردي المنشأة الوحيدة التي أقيمت في الولايات



إعادة تعبئة الوقود: الوحدة 3، محطة بالوفيردي لتوليد الطاقة النووية.

المـــتحدة بعـــيداً عن نهر أو خليج أو شاطئ بحر، فإنه يعاد تدوير المياه المتدفقة في فيـــنكس). ومع وجود 2000 عامل لمنع المضخات من التوقف، ومنع الحشيّات من الارتـــشاح، ومـــنع المرشحات من إرجاع الماء إلى الخلف، فإن المنشأة تعتبر بلدة كبيرة بما يكفي لكي يكون فيها جهاز شرطة وأقسام خاصة لمكافحة الحرائق.

ولنفتـــرض أنه تعين إخلاء العمال، ولنفترض أن تحذيراً صدر قبل مدة تكفي لإغـــلاق المنشأة عبر وضع قضبان تخميد التفاعل كافة في قلب كل مفاعل لوقف التفاعل النووي ووقف توليد الكهرباء. وبعد أن تخلو منشأة بالو فيردي من عمالها، ســـوف يـــنقطع اتـــصالها بشبكة التغذية بطريقة تلقائية. وسيبدأ عمل المولدات الكهربائية التي تُستخدم في حالات الطوارئ والمزودة بوقود ديزل يكفيها مدة سبعة أيام من أجل الإبقاء على دوران مياه التبريد، لأنه حتى وإن توقفت عملية الانشطار في القلـــب، فسوف يستمرّ اليورانيوم في التحلل وهو ما سينتج حرارة بنسبة 7 في المـــئة تقـــريباً من الحرارة التي يولّدها مفاعل ناشط. وهذه الحرارة ستكون كافية لمواصلة الضغط على مياه التبريد التي تدور في قلب المفاعل. وسيفتح صمام تنفيس بـــين الحـــين والآخر لتحرير بعض المياه الزائدة الحرارة، ثم يقفل من جديد عندما ينخفض الضغط. لكنّ الحرارة والضغط سيرتفعان من جديد، وسيتعين على صمام التنفيس تكرار تلك العملية.

عـــند بلوغ مرحلة معينة، سيثار تساؤل حول ما إذا كانت إمدادات المياه قد اســـتُنفدت، أو مـــا إذا تعطل أحد الصمامات، أو ما إذا توقفت مضخات الديزل أولاً. وعلـــى أي حـــال، فإن مياه التبريد لن تتجدد. وفي هذه الأثناء، فإن وقود اليورانيوم، الذي يحتاج إلى 704 ملايين عام لكي يفقد نصف طاقته الإشعاعية، لا يزال حارّاً. ولذلك سيستمرّ في غلْي المياه التي بعمق 14 متراً والتي يوجد فيها. وفي غـــضون بضعة أسابيع على أبعد تقدير، سينكشف سطح قلب المفاعل، لتبدأ بعد ذلك عملية الانصهار.

وإذا اختفـــى الجمـــيع من المنشأة أو فرّوا منها بينما لا تزال تنتج الكهرباء، فـــسوف تبقى قيد التشغيل إلى أن تنهار آلاف القطع التي يجري مراقبتها يومياً من قبل عمال الصيانة. وسيعقب هذا الانهيار إغلاق المنشأة بشكل تلقائي. وفي حال لم

يحـــصل ذلك، فسرعان ما قد تبدأ عملية الانصهار. وقد حصل أمر شبيه بذلك في العـــام 1979 في منشأة جزيرة ثري مايل ببنسلفانيا عندما فتح صمام ولم يغلق بعد ذلـــك. وفي غضون ساعتين وخمس عشرة دقيقة، انكشف قلب المفاعل وتحول إلى حمم. وفي أثناء تدفق هذه الحمم نحو قعر وعاء المفاعل، بدأت بإحراق 15 سنتيمتراً من الفولاذ الكربوني.

وكان قد انقضى وقت طويل قبل أن يدرك أحد العاملين ما كان يجري فعلاً. ولـــو أن أحـــداً لم يستخدم إجراءات الطوارئ، لوصلت الحمم التي بلغت درجة حـــرارتها 5000 درجـــة فهرنهايت إلى الطابق السفلي والتقت بنحو متر من المياه المتدفقة من الصمام وانفجرت.

لقـــد كانـــت المواد الانشطارية المستخدمة في المفاعلات النووية أقل تركيزاً بكـــثير من قرينتها المستخدمة في القنابل النووية، وبالتالي كان سيقع انفجار بخاري ولـــيس انفجـــاراً نـــووياً. لكن قباب المفاعلات النووية ليست مصممة لاحتواء الانفجارات البخارية. ومع تطاير أبوابها وسداداتها، سوف يشعل الهواء الداخل كل شيء على الفور.

إذا اقتـــرب مفاعـــل من نهاية دورة وقوده التي تمتدّ 18 شهراً، يزداد احتمال حـــدوث انصهار يطلق حمماً لأن شهوراً من التحلل تولّد حرارة كبيرة. وإذا كان الوقود حديثاً، فربما تكون المصيبة أقل هولاً على الرغم من أنها لن تكون أقل فتكاً في النهاية. وربما تتسبب الحرارة المتدنّية في إشعال حريق بدلاً من التسبب بانصهار. وإذا بعثـــرت غـــازات الاحتراق قضبانَ الوقود قبل أن تتحول إلى سائل، فسوف تتبعثر كريات اليورانيوم، وتطلق إشعاعاتها داخل قبّة الاحتواء التي ستمتلئ بدورها بالدخان الملوث.

تُـــبنى قـــباب الاحتواء بحيث لا يتسرّب منها شيء على الإطلاق. ولكن مع انقطـــاع التـــيار، وتعطل نظام التبريد فيها، فإن الحرارة المنبعثة من الحريق، وتحلل الوقـــود سوف تطلق الإشعاعات من الفجوات المحيطة بالسدادات والفتحات. ومع تآكل المواد، يتشكل المزيد من التشققات التي تسرّب السموم إلى أن تنهار الخرسانة المجهَدة، وتنبعث الإشعاعات.

وإذا اختفـى كل إنسان من هذه الأرض، فإن المنشآت النووية البالغ عددها 441 منـشأة، والتي يضم بعضها عدة مفاعلات، سوف تعمل لفترة قصيرة بطريقة آلـية، إلى أن تزداد سخونتها الواحدة تلو الأخرى. وبما أن نظام المناوبة يستخدم، عـادة، في إمـداد المفـاعلات بالوقـود لكي تعمل بعض المفاعلات في حين أن المفاعلات الأخرى تتوقف، فقد يحترق نصف هذه المفاعلات، في حين أن النصف الآخـر قـد يذوب. وفي كلتا الحالتين، ستنطلق موجات من الإشعاع في الهواء، وتـصل إلى مجاري المياه القريبة، وتتحول إلى مشكلة تثير الرعب وتستمر، في حال اليورانيوم المخصب، طوال مدة الزمن الجيولوجي.

إن الحمـم الناجمة عن قلوب المفاعلات المنصهرة والتي تتدفق على أرضيات المفـاعلات لـن تخرق الأرض، بعكس ما يعتقد بعض الناس، لتخرج من الجانب الآخـر، وتصل إلى الصين مثل براكين سامة. ومع امتزاج الحمم المشعة مع الفولاذ والخرسـانة التي تحيط بها، ستبرد في نهاية المطاف، بالرغم من أن هذا الخبث سيظل محتوياً على حرارة قاتلة بعد ذلك.

إن هـذا أمر مؤسف لأن الدفن الذاتي سيكون نعمة بالنسبة إلى أشكال الحياة كافة التي تبقى على السطح. وعوضاً عن ذلك، سوف يتحجر ما كان يعتبر لفترة وجيـزة مجموعة رائعة من التكنولوجيات الممكننة ويتحول إلى قطرة معدنية فاترة وقاتلـة: شاهد على ضريح الذكاء الذي أوجدها؛ وسيبقى على مدى عدة آلاف مـن الـسنين بعد ذلك شاهداً على الضحايا البريئة من غير البشر الذين بالغوا في الاقتراب منها.

5. حياة ساخنة

تبدأ الذكرى بالاقتراب في غضون سنة. لقد اختفت طيور تشيرنوبيل في العاصفة المـشتعلة عندما انفجر المفاعل رقم أربعة في أبريل/نيسان، وهي لم تكن قد بدأت ببناء أعـشاشها. لقد كانت منشأة تشيرنوبيل، حتى وقت انفجارها، في طريقها لكي تصبح أكـبر مجمـع نووي على سطح الأرض، بمفاعلاتها الاثني عشر والتي تبلغ قدرة الواحد مـنها واحـد ميغاواط. ولكن في إحدى الليالي من العام 1986، تسببت مجموعة من

الأخطـــاء التشغيلية والتصميمية في إطلاق موجة رعب هائلة. فالانفجار، وعلى الرغم مـــن أنـــه لم يكن نووياً، وبالرغم من أنه أدّى إلى تضرر مبنى واحد فقط، فإنه أطلق أحشاء مفاعل نووي على الأراضي المحيطة وفي السماء، وسط سحابة هائلة من البخار المـــشع المتصاعد من المبرّد الذي تبخر. وبالنسبة إلى العلماء الروس والأوكرانيين، الذين هـــرعوا لأخـــذ عينات من التربة والطبقات الصخرية المائية، فقد كان الصمت المطبق لعالم من دون طيور مثيراً للأعصاب.

ولكـــن في الربيع التالي، عادت الطيور وبقيت هناك. إن مشهد طيور الغلال العاريـــة حول جثة المفاعل الحارّ مثير للاكتئاب، وخصوصاً عندما ترتدي طبقات مـــن الصوف ومن الكنفا لحجب جسيمات ألفا، وتعتمر قبعة جراحية وقناع لمنع البلوتونـــيوم من الوصول إلى شعرك ورئتيك، فأنت تريد منها أن تذهب بعيداً وفي ســـرعة، وفي الـــوقت نفسه، تجد أن بقاءها في المكان يسحر النفوس. ويبدو الأمر طبيعـــياً جداً، كما لو أنه اتضح أن توقعات غيبية لم تكن سيئة بعد كل شيء. فقد حصل الأسوأ، ولا تزال الحياة مستمرّة.

وتـــستمرّ الحـــياة، لكن أسسها تتغير، وهناك عدد من الطيور كسرت قشور البيض وخرجت وعلى أبدانها ريش بيّن اللون. إنها تقتات على الحشرات، وبعد أن ينـــبت لها ريش فسوف تهاجر كالعادة. لكن الطيور البيضاء لم تعد في فصل الربيع التالي. فهل أصبحت أضعف من الناحية الجينية من أن تكمل الدورة الشتائية وتصل إلى أفريقيا الجنوبية؟ وهل أن لونها المميز يجعلها غير جذابة للتزاوج، أم أنها لا تلفت النظر بالنسبة إلى الطيور الجارحة؟

في أعقـــاب الانفجـــار الذي وقع في مفاعل تشيرنوبيل والحريق الذي اندلع هـــناك، تدفـــق عمال المناجم وأطقم القطارات الكهربائية النفقية أسفل القبو رقم أربعـــة، وصـــبّوا بلاطة ثانية من الخرسانة لمنع قلب المفاعل من الوصول إلى المياه الجوفـــية. ومـــن المرجح أن ذلك لم يكن ضرورياً لأنه مع توقف عملية الانصهار، ترسب 200 طن من الأوحال المتجمدة والقاتلة في قعر الوحدة. وخلال الأسبوعين اللـــذين تطلبتهما عملية الحفر، كان العمال يُسلّمون قوارير الشراب والتي قيل لهم إنها ستوفر لهم اللقاح ضدّ مرض الإشعاع، لكنها لم تفعل.

وفي الــوقت نفسه، بدأ العمل على تشييد مبنى للاحتواء، شيء افتقرت إليه كافة المفاعلات السوفياتية بما فيها تشيرنوبيل لأن عملية تزويدها بالوقود كانت تتم بوتيرة أسرع من دونها. وبحلول ذلك الوقت، كانت مئات الأطنان من الوقود الحارّ قــد تطايــرت على أسطح المفاعلات المجاورة، ومعها ما بين 100 و300 ضعف الإشــعاع الذي أطلقته قنبلة هيروشيما في العام 1945. وفي غضون سبع سنوات، الــتهم الإشعاع عدداً كبيراً من الثقوب في الغطاء الخرساني الذي يبلغ ارتفاعه علو خمــسة طوابق والرمادي الضخم الذي بُني على عجل والذي كان مرقعاً أصلاً مثل مقدمة قارب صدئ، في حين أن الطيور والقوارض والحشرات بنت أعشاشها فيه. وتــسرّبت مــياه الأمطار، ولا أحد يعرف ماذا يوجد في روث الحيوانات والمياه الدافئة.

لقــد تحولت منطقة العزل، وهي عبارة عن دائرة تم إخلاؤها في محيط المنشأة ويبلغ شعاعها 30 كيلومتراً، إلى أكبر مكبّ للنفايات النووية في العالم. وأصبحت هذه المنطقة تحتوي على ملايين الأطنان من النفايات الحارّة المدفونة فضلاً عن غابة صنوبر بأكملها ماتت في غضون أيام من وقوع الانفجار، والتي تعذر إحراقها لأن الــدخان الذي سينبعث منها سيكون قاتلاً. كما أن المنطقة التي يبلغ شعاعها 10 كيلومتــرات والتي تحيط بالمنطقة صفر، وهي منطقة البلوتونيوم، أكثر عزلاً. فكل المركبات والماكينات التي استخدمت في عمليات التنظيف، مثل المرافع العملاقة التي عملت فوق التابوت الحجري، هي أكثر إشعاعاً من أن يُسمح لها بالمغادرة.

لكن طيور القبّرة تجثم على أذرعها الفولاذية الحارّة وهي تغرّد. وإلى الشمال مــن المفاعــل المدمــر، نبتت أغصان الصنوبر من جديد في أشكال ممدودة وغير منــتظمة، مع أوراق على شكل الإبر بأطوال مختلفة، لكنها لا تزال حية وخضراء اللون. ووراء هذه الأشجار، وبحلول التسعينيات من القرن الماضي، امتلأت الغابات الــتي نجــت من الكارثة بغزلان اليحمور والدببة البرّية التي تعرضت للإشعاع. ثم وصل بعد ذلك الموظ، وتبعته حيوانات الوشق والذئاب.

عملــت السدود على إبطاء المياه المشعة، لكنها لم تمنعها من الوصول إلى نهر بيريْيات القريب والذي يمدّ مدينة كييف بمياه الشرب. وكوبري السكة الحديد التي

تـــؤدي إلى بيربـــيات - تلك البلدة التي أخليت من سكانها البالغ عددهم 50000 نسمة، إلا أن بعضهم لم يخلُ بالسرعة الكافية لمنع اليود المشع من الإضرار بغددهم الدرقـــية - لا تـــزال أشـــدّ حـــرارة من أن يمكن عبورها. ولكن على مسافة 6 كيلومتـــرات جـــنوباً، لا يزال في مقدورك الوقوف فوق النهر في موقع من أفضل مواقـــع صـــيد الطيور لغاية اليوم في أوروبا، ومراقبة الصقور، والخرْشنة الأسود، والذُّعَـــرَة، والنسور الذهبية والبيضاء الذيل، واللقلق النادر الذي يحلّق فوق أبراج التبريد الساكنة.

وفي بيربـــيات، توجد مجموعة بشعة من الأبنية الخرسانية الشاهقة الارتفاع يعود تـــاريخ بنائها إلى سبعينيات القرن الماضي، وأشجار الحور، ونباتات النجمية الأرجوانية اللـــون، والليلك التي صدعت الأسفلت، واجتاحت المباني. وعلت الطحالبُ الأسفلت الذي لم يعد يُستخدم. وفي القرى المتاخمة، تم إخلاء جميع السكان في ما عدا حفنة من المـــزارعين المـــسنّين الذين سُمح لهم بتمضية آخر أيامهم هنا. لقد تساقطت الزخارف الجصية من جدران المنازل المبنية من الطوب والتي أصبحت محاطة بالشجيرات المهمَلة. وتهاوت أسقف الأكواخ الخشبية أمام أشجار الكرمة البرّية وحتى أشجار البتولا.

على الجانب الآخر من النهر تقع جمهورية روسيا البيضاء، لكن الإشعاعات لا تعرف حدوداً بالطبع. وفي أثناء الحريق الذي اندلع في المفاعل واستمرّ خمسة أيام، قام الاتحاد السوفياتي بتفريق السحب المتجهة شرقاً لكي لا تصل الأمطار الملوثة إلى موسكو. وفي مقابل ذلك، أغرقت أغنى سلّة خبز في الاتحاد السوفياتي، على مسافة 160 كيلومتـــراً مـــن تشيرنوبيل حيث تلتقي أوكرانيا مع روسيا البيضاء ومنطقة نوفوزيبْكوف الواقعة غربيّ روسيا. وفي ما عدا منطقة يبلغ شعاعها 10 كيلومترات حول المفاعل، لا يوجد مكان سقطت فيه كمية أكبر من الإشعاع كتلك المنطقة، وهـــي حقيقة تكتمت عليها الحكومة السوفياتية مخافة إثارة موجة من الذعر على صـــعيد الـــبلاد من التلوث الغذائي. وبعد انقضاء ثلاث سنوات، عندما اكتشف الباحـــثون الحقـــيقة، تم إخلاء غالبية المناطق في نوفوزيبْكوف، بحيث لم يبقَ سوى أراضٍ مراحة ومزارع جماعية تنتج الحبوب والبطاطا.

أما السقط الذرّي، الذي يتكون أساساً من السيزيوم 137 والسترونتيوم 90، والـذي هو عبارة عن نواتج ثانوية لانشطار اليورانيوم بعمر نصف يبلغ 30 عاماً، فسوف ينشر إشعاعات قوية في أتربة نوفوزيبْكوف والسلسلة الغذائية هناك لغاية العـام 2135 على أقل تقدير. وحتى ذلك الحين، لن يكون هناك طعام آمن يمكن تـناوله، سـواء من قبل البشر أم الحيوانات. وقد تخضع كلمة *آمن* لنقاش واسع. وتتـراوح تقديرات أعداد الأشخاص الذين سيموتون جراء الإصابة بالسرطان أو أمـراض الـدم والجهاز التنفسي بسبب كارثة تشيرنوبيل ما بين 4000 و100000 شـخص. والتقديـر الأدنى صـادر عـن الوكالة الدولية للطاقة الذرية التي تتأثر مصداقيتها بالدور المزدوج الذي تؤديه بصفتها الوكالة التي تراقب الأنشطة الذرّية وصناعة الطاقة النووية في العالم. أما التقدير المرتفع فهو صادر عن باحثين في مجال الـصحة العامة والسرطان وعن جماعات بيئية مثل منظمة غرين بيس الدولية، والتي تصر جميعها على أنه لا يزال الوقت مبكراً جداً لكي نعرف على اعتبار أن تأثيرات الإشعاعات تتراكم مع مرور الوقت.

ومهمـا يكـن التقدير الصحيح لأعداد الوفيات من البشر، فهو ينطبق على أشـكال الحياة الأخرى كافة أيضاً. وفي عالم من دون بشر، سيتعين على النباتات والحـيوانات التي سنتركها وراءنا أن تتعامل مع العديد من الكوارث التشيرنوبيلية الأخـرى. ونحـن لا نعـرف الكثير عن مدى الضرر الجيني الذي تسببت به هذه الكارثة: فعادة ما تطاول التأثيرات الجينية الحيوانات المفترسة قبل أن يتمكن العلماء من إحصائها. لكن الدراسات تشير إلى أن معدل بقاء الطيور في منطقة تشيرنوبيل أدنى بكثير من أعداد الطيور المهاجرة العائدة من الفصائل نفسها في المناطق الأخرى بأوروبا.

ويقـول عـالم الأحياء تيم موسيو من جامعة جنوب كارولينا والذي يزور المـنطقة بشكل منتظم: "أسوأ سيناريو ممكن هو أن نرى انقراض أحد الأجناس: انصهار تحوّلي".

وفي دراسة أخرى، يقول عالما البيئة في مجال الإشعاع، روبرت بايكر من جامعة تكساس التقنية ورونالد تشيسر من المختبر البيئي لنهر السافانا في جامعة جورجيا: "إن النشاط البشري العادي أشدّ إلحاقاً للضرر بالتنوع البيئي ووفرة الحياة النباتية والحيوانية المحلية من أسوأ كارثة يمكن أن تقع في منشأة لتوليد الطاقة النووية". وقدم بايكر وتشيسر معلومات موثقة عن حدوث تحوّل لدى فئران الحقول داخل المنطقة الساخنة في تشيرنوبيل. ويكشف بحث آخر أجري على فئران الحقل، أنه على غرار طيور السنونو، بات عمر هذه القوارض أقصر بكثير من عمر الأجناس نفسها التي تعيش في المناطق الأخرى. ولكن يبدو أن النضوج الجنسي والحمل المبكر عوّضا عن قصر الحياة، وهو ما يفسر عدم تراجع أعدادها.

إذا كانت الحال كذلك، ربما تسرّع الطبيعةُ عملية الانتقاء، وهو ما يزيد من فرص ظهور جيل جديد من فئران الحقل في مكان ما لديه قدرة أعلى على تحمل الإشعاع. وبعبارة أخرى، هذا يعني حدوث تحولات، لكن التحولات الأقوى تتطور إلى بيئة مجهَدة ومتغيرة.

بعد خسارة أراضي تشيرنوبيل الأخّاذة على نحو استثنائي بسبب الإشعاع، يسعى البشر إلى تشجيع الطبيعة عبر إعادة نشر حيوان أسطوري لم يشاهد في هذه المناطق منذ قرون: إنه حيوان البيسون الذي جرى إحضاره من بليفوزْسكايا بوشا في روسيا البيضاء، وهي الغابة الأوروبية الأثرية المشتركة مع بوسكزا البولندية. وحتى الآن، لا تزال هذه الحيوانات ترعى العشب بأمان، حتى وإن كانت تقضم المرارة، أي تشيرنوبيل باللغة الأوكرانية.

ولن نعرف ما إذا كانت جينات هذه الحيوانات ستصمد أمام التحدي الإشعاعي إلاّ بعد مرور عدة أجيال. ولكن ربما يكون هناك مزيد من التحديات: تابوت حجري جديد لتغليف المفاعلات القديمة وعديمة النفع، وهو الذي لن يعمّر أيضاً.

وفي النهاية، عندما يطير السقف، يمكن لمياه الأمطار المشعة التي في الداخل وفي أحواض التبريد المجاورة أن تتبخر، وهو ما يخلّف قناة جديدة للغبار المشع تتنفسه الوحوش التي تتكاثر في تشيرنوبيل.

وفي أعقـــاب الانفجار، بلغ الإشعاع مستوى مرتفعاً في الدول الإسكندينافية حملها على التضحية بحيوانات الرنّة بدلاً من أكلها. ونالت حقول الشاي في تركيا حــصة منــتظمة من الإشعاع إلى حدّ أن أكياس الشاي التركية باتت تُستعمل في أوكــرانيا لقـــياس مقادير جرعات الإشعاع. وإذا سمحنا لأحواض التبريد في 441 منـــشأة نـــووية منتشرة في مختلف أنحاء العالم بأن تجف وبانصهار قلوب مفاعلاتها واحتراقها، فسوف تصبح السحب التي تلف الكوكب أشد خطراً.

وفي هذه الأثناء، لا نزال هنا حيث كنا. ولم تعد الحيوانات إلى المناطق الملوثة في تشيرنوبيل وفي نوفوزيبْكوف فحسب، بل عاد البشر أيضاً. ومن الناحية التقنية، فإن هذا عمل مخالف للقانون، لكنّ السلطات لا تسعى جاهدة لإقناع اليائسين أو المعـــوزين بعدم النـــزوح إلى الأماكن الخالية التي تفوح منها روائح طازجة وتبدو نظـــيفة للغاية، ما دام لا يوجد من يتحقق من مستوى الجرعات. ومعظم هؤلاء لا يـــسعون إلى وضع اليد على عقارات فارغة. فعلى غرار طيور السنونو التي عادت إلى المـــنطقة، عادوا هم إليها أيضاً لأنهم كانوا فيها من قبل. وسواء أكانت المنطقة ملـــوثة أم لا، فإن هذا المكان نفيس للغاية ولا يمكن استبداله، حتى وإن كان ذلك يعني خطر عيش حياة أقصر. إنه منـــزلهم.

الفصل 15

سجلنا الجيولوجي

1. الحُفر

إن أهـــم تبعات وجود البشر، وربما أكثرها بقاءً، بعد رحيلنا هو أقلها عمراً أيـــضاً. فعـــندما تحلّق طيور السُّنقور، فهي تقطع مسافة 300 كيلومتر وصولاً إلى يلونايـــف في نورثويست تريتوريز بكندا. وإذا سافرت بالطائرة فوق تلك المنطقة، فـــسوف تجد أنها عبارة عن حفرة يبلغ قطرها نحو كيلومتر ويصل عمقها إلى 300 متر. ويوجد الكثير من الحفر الضخمة هناك، لكن هذه هي الحفرة الجافة.

ربما تصبح الحفر الباقية جافة هي الأخرى في غضون قرن من الزمان. فالمنطقة الـــواقعة شماليّ خط العرض 60 في كندا تحتوي على بحيرات يزيد عددها عن عدد الـــبحيرات الموجـــودة في باقـــي دول العـــالم مجتمعة. حتى إن نحو نصف مساحة نورثويـــست تريتوريز ليست أرضاً على الإطلاق، بل هي مسطحات مائية. وهنا، صنعت العصور الجليدية تجاويف ملأتها الجبال الجليدية لدى انحسار الأنهار الجليدية. وعندما ذابت هذه الجبال، امتلأت هذه الأوعية الأرضية بالمياه المليئة بالمتحجرات، تاركـــة عـــدداً لا يُحصى من المرايا التي تزيّن التندرا. لكن تشبيه المنطقة بإسفنجة ضخمة عمل خادع: فبما أن التبخر يتباطأ في المناخات الباردة، فإن كمية الأمطار الـــتي تهطل هناك لا تزيد كثيراً على كمية الأمطار التي تهطل في الصحراء. وبينما يذوب الثلج حوالى هذه الأوعية الآن، تتسرب المياه الجليدية التي بقيت محتجَزة في التربة المتجمدة طوال عدة آلاف من السنين.

في حال جفّت إسفنجة شمالي كندا، سيكون ذلك جفافاً لإرث بشري أيضاً. وفي الـــوقت الحـــالي، تشكّل الحفرة التي نتحدث عنها، فضلاً عن حفرتين أخريين قـــريبتين حديثتي العهد، منطقةَ إيكيتا التي تعتبر منجم الألماس الأول في كندا. ولقد اســـتخدمت شركة بي أتش بي BHP بيليتون دايموندز شاحنات تبلغ حمولة كل واحدة منها 240 طناً، وتسير على عجلات يبلغ قطر إطاراتها ثلاثة أمتار وثلث المتر تقـــريباً في نقل أكثر من 10000 طن من الخام إلى كسّارة تعمل 24 ساعة في اليوم وعلـــى مـــدى 365 يوماً في السنة، حتى عندما تهبط درجة الحرارة إلى 60 درجة فهـــرنهايت. والحصيلة اليومية عبارة عن مجموعة حبات من الألماس يزيد ثمنها على مليون دولار.

يـــوجد الألماس في أنابيب بركانية تشكّلت منذ ما يزيد على 50 مليون عام، عـــندما انـــدفعت صخور مذابة تحمل جزيئات كربونية بلّورية نقية إلى الأعلى من الأعمـــاق أسفل الصخور الغرانيتية المحيطة. لكن هناك ما هو أكثر ندرة من حبات الألمـــاس هذه، وهو ما يسقط في الحفر التي صنعتها أنابيب الحمم هذه. إنه العصر الفجْـــري حين كانت التندرا المغطاة بالأشنة عبارة عن غابة من أشجار الصنوبر. ولا بـــدّ من أن أولى الأشجار التي سقطت قد التهمتها النيران. ولكن مع انخفاض درجات الحرارة، دُفن ما تبقّى من أشجار أسفل الرماد الناعم. وبحكم أنها محجوبة عـــن الهواء، ومحفوظة بسبب الجفاف الذي يميز المناطق القطبية الشمالية، لم تتحول أشـــجار التنوب وجذوع الأشجار الحمراء التي اكتشفها عمال مناجم الألماس إلى متحجرات، لكنها بقيت على حالتها الأصلية: جذوع خشبية وسيليلوز يبلغ عمره 52 مليون عام، وهو تاريخ بدء توسع الحيوانات الثديية نحو المناطق التي جلت عنها الديناصورات.

لا يـــزال أحد أقدم الفصائل الثديية على وجه الأرض يعيش في هذه المنطقة، وهو من بقايا العصر البليستوسيني؛ وقد تمكن من البقاء لأنه يملك قدرة غير عادية علـــى تحدي الأحوال الجوية التي آثر البشر في العصور الجليدية الفرار منها. ويعتبر الفـــرو الكـــستنائي اللون لثور المسك أكثر الألياف العضوية المعروفة دفئاً، بتميزه بقدرة عزل تزيد بمقدار ثمانية أضعاف على قدرة عزل صوف الخراف. ويُعرف هذا

الفـــرو في إنتويت بكيفيوت، وهو يجعل ثيران المسك شديدة المناعة أمام البرد إلى حـــدّ أنها غير مرئية بكل معنى الكلمة بالنسبة إلى كاميرات الأقمار الصناعية التي تعمـــل بالأشـــعة تحـــت الحمراء، والتي تُستخدم في تعقّب قطعان الرنّة. لكن فرو الكيفـــيوت تحول إلى نقطة ضعف لهذه الحيوانات في مستهل القرن العشرين عندما تعرّضت للإبادة على أيدي الصيادين الذين باعوا جلودها في أوروبا.

والـــيوم، تتمتع الآلاف المعدودة المتبقية من هذه الحيوانات بالحماية. والمصدر الوحيد لفرو الكيفيوت البرّي يأتي من الخيوط الرفيعة التي تعلق بالنباتات الموجودة في التندرة، وهذا عمل مضنٍ يسهم في صنع كنـــزة صوفية يبلغ سعرها 400 دولار مـــصنوعة مـــن فرو ثيران المسك الفائقة النعومة. ولكن إذا أصبح الجو في القطب الـــشمالي أكثر اعتدالاً، فربما يصبح فرو الكيفيوت نقطة ضعف هذا الحيوان، على الرغم من أنه إذا اختفى البشر - أو إذا اختفت انبعاثاتهم المزعجة من الكربون على الأقل - فقد تسنح لثيران المسك فرصة للنجاة من ارتفاع درجات الحرارة.

أما إذا ذاب معظم الطبقة الجليدية نفسها، فسوف يغمر الثلجَ المدفون والذي يصنع أقفاصاً بلّورية تحيط بجزيئات الميثان. وتشير التقديرات إلى وجود 400 مليار طـــن من رواسب الميثان المجمدة هذه، والتي تسمى الكلاثْرايتس، على عمق بضع مـــئات من الأمتار أسفل التندرة، كما أن هناك كميات أكبر منها أسفل المحيطات. ويـــشكّل الغاز الطبيعي المتجمد عند مسافات عميقة جداً، والذي تساوي كمياته علـــى الأقل احتياطيات الغاز والنفط التقليدية كافة، مصدر إغراء وخوف في آن. وبمـــا أنـــه موجود عند أعماق سحيقة، فإن أحداً لم يتوصل حتى الآن إلى طريقة اقتـــصادية لاســـتخراجه. ولكـــن بما أن كميات هائلة منه متوافرة، فإنها في حال خـــرجت جميعها من الأقفاص الجليدية دفعة واحدة بعد ذوبانها، فقد تتسبب هذه الكمـــيات الكبيرة من الميثان في رفع الاحتباس الحراري إلى مستويات لم يُعهد لها مثيل منذ انتهاء العصر البيرمياني، قبل 250 مليون عام.

في الـــوقت الحاضر، ما لم يتم التوصل إلى شيء أقل كلفة وأكثر نظافة، فإن المـــصدر الوحيد الآخر للوقود الأُحفوري الذي لا يزال يتوافر بكثرة والذي يمكننا

الاعــتماد علــيه، سوف يترك بصمة على السطح أكبر من مجرّد منجم ألماس على شــكل حفــرة مفتوحة، أو منجم نحاس أو حديد أو يورانيوم. وبعد مرور وقت طــويل على امتلاء هذه الحفر بالماء أو بالنفايات التي تذروها الرياح، فهذا المصدر جيد ويمكن أن يبقى عدة ملايين إضافية من السنين.

2. المرتفعات

تقــول ســوزان لابيز، وهي ربّانة طائرة صهباء مرحة، تعمل متطوعة لصالح منظمة ساوثْوينغز غير الربحية والتي توجد مقراتها في نورث كارولينا: "يمكن تقدير قــيمة هــذا المــشهد، إذا كانت هذه الكلمة دقيقة، فقط في حال نظرت إليه من أعلــى". ويمكــنك النظر من نافذة طائرتها من طراز سيسنا 182 والمزودة بمحرك واحــد والمطلية باللونين الأبيض والأزرق، إلى عالم مسطح كأي طبقة جليدية يبلغ عمقها كيلومتراً ونصفاً. وفي هذه المرة فقط، كنا نحن النهر الجليدي، وكان العالم ذات يــوم وست فرجينيا؛ أو فرجينيا أو كنتاكي أو تنيسي، لأن عدة ملايين من الفــدادين مــن الأبلاشيا في تلك الولايات كافة تبدو مستأصَلة بسبب شركات الفحم، التي اكتشفت في السبعينيات من القرن الماضي طريقة ذكية وأقل كلفة من حفــر الأنفاق أو حفر مناجم شرائحية. وكل ما كان عليها فعله هو سحق الثلث العلوي من جبل، واستخلاص الفحم منه باستخدام عدة ملايين من غالونات المياه، ودفع ما تبقّى منه إلى المنحدرات، ثم تفجير الصخور من جديد.

ولا يمكــن حتى للأمازون العارية أن تتسبب بصدمة مثل الصدمة التي يسببها هذا الفراغ المستوي. إذ لم يعد لرأس الجبل وجود بكل بساطة. وشبكة الحفر البيضاء، التي تــشير إلى التفجير التالي بواسطة شحنات الديناميت، توفر النسيج الوحيد المتبقي على هــذه الهــضاب العاريــة التي كانت ذات يوم مرتفعات رأسية خضراء. ولقد ارتفع مــستوى الطلب على الفحم، بحيث يتم استخراج 100 طن كل ثانيتين، إلى حدّ أنه لم يعــد يتوافــر وقت في أغلب الأحيان لقطع الأشجار الموجودة في الهضبة. ولذلك يتم جــرف أشجار السنديان، والقارية، والمنغوليا، والكرز الأسود وإلقاؤها في التجاويف الصخرية لكي تُدفن بواسطة ركام جبل أليغني السابق.



إزالة رأس الجبل، وست فرجينيا.

لقـــد تم دفن 1500 كيلومتر من الجداول التي تتدفق عبر هذه التجاويف أيضاً في وســـت فرجينيا وحدها. وسوف تشق المياه طريقها بالطبع، لكنها ستندفع عبر الـــنفايات على مدى عدة آلاف من السنين القادمة، وسوف تبرز بتركيز أعلى من المعـــادن الثقيلة. ولكن حتى مع الطلب العالمي المتوقع على الطاقة، فإن الجيولوجيين في هـــذه الـــصناعة، والجيولوجيين في الصناعات المعارضة، يعتقدون أن الرواسب الموجـــودة في الولايات المتحدة والصين وأستراليا تحتوي على كميات تكفي 600 عام تقريباً من استهلاك الفحم. وبالتنقيب عن الفحم بهذه الطريقة، يمكن الحصول على كميات أكبر بكثير من هذا الفحم، وفي سرعة أعلى بكثير.

وإذا رحـــل البشر المتعطشون للطاقة غداً، فسوف يبقى كل ذلك الفحم في باطن الأرض إلى أن ينتهي عمرها. ولكن إذا بقينا بضعة عقود إضافية أخرى، فلن يبقـــى الكـــثير من هذا الفحم لأننا سنستخرجه ونحرقه. أما إذا سارت خطة غير محـــتملة بـــشكل جـــيد، فـــربما ينتهـــي الأمر بأحد أكثر المنتجات الثانوية إثارة للمـــشكلات والمصاحبة لتوليد الطاقة بواسطة الفحم للعودة إلى باطن الأرض مرة أخرى، وهو ما سيخلّف إرثاً بشرياً آخر للمستقبل البعيد.

هــذا المنتج الثانوي هو ثاني أكسيد الكربون والذي تتفق البشرية جمعاء على وجــوب عــدم خزنه في الجو. وتتمثل الخطة، التي بدأت تلفت مزيداً من الانتباه، والــتي تهدف إلى التوصل إلى فحم *نظيف* في استخلاص ثاني أكسيد الكربون قبل خــروجه مــن مداخن منشآت توليد الطاقة الكهربائية بواسطة الفحم، وحقنه في باطن الأرض، وإبقائه هناك إلى الأبد.

وتــنصّ الخطــة على القيام بما يلي: يتم حقن ثاني أكسيد الكربون المضغوط داخــل طــبقات صخرية مائية ملحية، والتي توجد في معظم أصقاع العالم، أسفل طبقة صخرية عديمة النفاذية على أعماق تراوح ما بين 300 و2500 متر. ويفترض أن يتحول ثاني أكسيد الكربون هناك إلى محلول على شكل حمض الكربونيك، مثل مياه بيريير مالحة. وبالتدريج، سوف يتفاعل حمض الكربونيك مع الصخور المحيطة الــتي ستذوب وتتحول إلى دولوميت وصخور جيرية تحجز غازات البيوت الدفيئة داخل الصخور.

ومــنذ العام 1996، تقوم شركة ستاأويل النرويجية كل عام بضخ مليون طن من ثاني أكسيد الكربون في سائل ملحي تحت بحر الشمال. وفي ألبيرتا، يجري حقن ثــاني أكــسيد الكربون داخل آبار الغاز المهجورة. ولو عدنا إلى سبعينيات القرن الماضي، لوجدنا أن المدعي الفيدرالي ديفيد هاوكنــز شارك حينها في جلسات مع شخصيات شبه رسمية ناقشت كيفية تنبيه الناس بعد مرور 10000 عام إلى النفايات النووية المدفونة في ما يعرف اليوم بالمنشأة الرائدة في نيومكسيكو. وهو في منصب مديــر المركز المناخي لمجلس الدفاع عن الموارد الطبيعية ويفكر الآن في كيفية إخبار الأجــيال اللاحقة بضرورة عدم حفر خزانات العزل التي تحتوي على غازات غير مرئية، مخافة أن تصعد على نحو مفاجئ إلى السطح.

أمــا إذا تــركنا جانباً موضوع كلفة حفر ما يكفي من الثقوب لحجز ثاني أكسيد الكربون وضغطه وحقنه بعد نقله من كل منشأة صناعية ومنشأة طاقة على وجــه الأرض، فــإن القلق يبرز من أن تسرّباً ولو بمقدار 1 في المئة منه سيزيد في الــنهاية مــن مقدار ثاني أكسيد الكربون الذي ننفثه في الهواء اليوم، من دون أن تكــون الأجــيال المــستقبلية على علم بذلك. ولكن بالنظر إلى هذا الخيار، فإن

هاوكنـــــز يفـــضّل محاولة احتواء الكربون على احتواء البلوتونيوم، ويقول: "نحن نعرف أن في استطاعة الطبيعة أن تصمم خزاناً غازياً لا يسمح بأي تسرّب، إذ إن هـــناك كميات من غاز الميثان المحتجَزة منذ ملايين السنين. والسؤال هو، هل يمكن للبشر تصميم مثل هذا الخزان؟"

3. حقبة أثرية فاصلة

نحن ندمر الجبال ونبني التلال من دون قصد.

بعد قيادة السيارة مدة أربعين دقيقة سالكاً الاتجاه الشمالي الشرقي من مدينة فلوريـــز الـــواقعة علـــى ضفاف بحيرة بيتين إكستا في غواتيمالا، تصل عبر طريق سياحية معبّدة إلى أطلال تيكال، أكبر موقع كلاسيكي لقبائل المايا بمعابده البيضاء التي ترتفع مسافة 70 متراً فوق أرض الغابة.

وإذا ســـرت في الاتجاه المعاكس، وإلى أن تعمل التحسينات على تقصير مدة الـــسفر، ســـوف يتطلب السير على الطريق المليئة بالحفر التي تتجه جنوب غرب فلوريـــز مدة ثلاث ساعات مضنية، لتصل إلى المركز الأمامي العسكري ساياكشي الوضيع، حيث يوجد مدفع رشاش فوق هرم بناه شعب المايا.

تقـــع ساياكشي على ضفاف نهر ريو باسيون الذي يجري عبر إقليم بيتين الغـــربي وصولاً إلى نقطة التقاء النهرين أوسامسينتا وسليناس، اللذَين يشكلان حدود غواتيمالا مع المكسيك. كان نهر باسيون ذات يوم طريقاً تجارية رئيسية لنقل الجاد (وهو من الأحجار الكريمة)، والأواني الفخارية الجميلة، وريش طيور الكتزل، وجلود الفهود. وفي وقت لاحق، تضمنت التجارة أخشاب الماهوغاني والأرز، والأفـــيون الذي يُزرع في المرتفعات الغواتيمالية، والمشغولات الحرفية المسروقة التي تعود إلى شعب المايا. وخلال الأعوام الأولى من تسعينيات القرن الماضـــي، باتت قوارب خشبية تسير بواسطة المحركات في رافد بطيء الجريان لنهـــر باســـيون، ويدعى ريوشيلو بتيكباتون، تنقل أيضاً كميات من سلعتين متواضـــعتين تعتـــبران مـــن الكماليات في بيتين وهما سقوف الزنك المتموجة وصناديق السبام.

كانت وجهة هاتين السلعتين المخيم الأساسي الذي أقامه أرثر ديماريست من جامعـة فاندربـيلت في فـسحة داخل غابة من أشجار الماهوغاني من أجل القيام بأضـخم مشروع للتنقيب عن الآثار في التاريخ وذلك بغرض حل واحد من أكبر الألغاز؛ وهو كيفية اختفاء شعب المايا.

كيف يمكننا حتى التفكير في عالم من دوننا؟ إن الحكايات الخيالية التي تتحدث عـن غرباء قادمين من الفضاء الخارجي حاملين معهم أشعة الموت هي — حسناً — خـيالات. لكن تصور وصول حضارتنا الكبيرة والعظيمة إلى خاتمتها، ووضع حد لطبقات من الأوساخ وديدان الأرض، ليس أقل صعوبة بالنسبة إلينا من تصور نهاية الكون.

لكن شعب المايا كان موجوداً فعلاً، وبدا أنه من المقدّر أن يزدهر عالمه إلى الأبد، وحـين كان في أوجه، كان أكثر تجذراً بالأرض منّا. لقد عاش نحو 6 ملايين من أبناء شـعب المايـا طـوال 1600 عـام على الأقل في ما كان يشبه بعض الوجوه جنوبي كاليفورنيا، وهي مدينة ضخمة عامرة مع القليل من الحواجز التي تفصل بين الضواحي المـتداخلة عبر أراضٍ خفيضة تشكل اليوم شمال غواتيمالا وبيليز وشبه جزيرة يوكاتان في المكـسيك. كانـت هندستهم المعمارية المتقدمة، وعلوم الفلك لديهم والرياضيات والأدب ستصغّر من إنجازات معاصريهم في أوروبا. والأمر الذي لا يقل إثارة للذهول، والأكثـر عصياناً على الفهم هو كيف تمكن هذا العدد الكبير من الناس من الاستيطان في غابـة مطيرة استوائية. فعلى مدى عدة قرون، زرعوا طعامهم واعتنوا بعائلاتهم في البيئة الهشة نفسها التي سرعان ما يقوم بتدميرها حفنة من المحتلّين الجوعى.

لكـن الأمـر الذي كان أكثر إثارة للحيرة في نظر علماء الآثار هو الانهيار المفاجئ والفظيع لحضارة المايا. فمع بداية القرن الثامن بعد الميلاد، وفي غضون أقل مـن 100 عام، اختفت حضارة المايا. ولم يعد يوجد في معظم يوكاتان سوى بقايا مبعثرة لشعب المايا.

كـان إقلـيم بيتين في شمال غواتيمالا عالماً من دون بشر من الناحية الفعلية. وكان الغطاء الأخضر في الغابة المطيرة قد اجتاح بعد وقت وجيز الملاعب الرياضية

والساحات العامة، وأحاط بالأهرامات الشاهقة الارتفاع. ولن يعرف العالم بأمر وجودها إلاّ بعد مرور 1000 عام.

لكنّ الأرض تأوي الأشباح، بل أشباح أمم بأكملها. والعالم في الآثار أرثر ديماريست، وهو متحدر من أبناء كاجون في ولاية لويزيانا، رفض منصباً في جامعة هارفارد لأن فاندربيلت عرضت عليه فرصة نبش هذا الماضي. ولمّا كان في عمل ميداني بالسلفادور في سنة تخرّجه، سارع ديماريست إلى إنقاذ جزء من هذا الإرث القديم من مشروع سدّ آتٍ دفع الآلاف من الناس إلى النزوح، وحوّل العديد منهم إلى رجال عصابات. وعندما اتُّهم ثلاثة من عماله بأنهم إرهابيون، ناشد المسؤولين إطلاق سراحهم، لكنهم اغتيلوا في أي حال.

وخلال السنوات الأولى التي قضاها في غواتيمالا، كانت الاشتباكات تندلع بين رجال العصابات والجيش على مسافة بضعة كيلومترات من المكان الذي كان يحفر فيه، وكان يُحتجز وسط النيران أشخاص لا يزالون يتكلمون لغات مشتقّة من اللغة الهيروغليفية التي كان فريقه يعمل على فك رموزها.

ثم يقول وهو يمسح شعره الكثيف الأسود: "تتحدث رواية إنديانا جونز عن عالم ثالث أسطوري يعيش فيه شعب داكن البشرة، يستخدم أبناؤه طرقاً مخيفة ومبهمة، لكنه انهزم أمام الأبطال الأميركيين الذين استولوا على كنوزه. ولم يكن ليبقى أكثر من خمس ثوانٍ هنا. فعلم الآثار لا يُعنى بالبحث عن الأشياء اللامعة، بل يبحث في سياقها. ونحن جزء من هذا السياق. إنهم عمالنا الذين تُضرَم النيران في حقولهم، وأطفالهم الذين يعانون من الملاريا. ونحن جئنا لدراسة حضارة قديمة لكننا بدأنا نعرف شيئاً عنها الآن".

وفي ضوء مصباح كولمان، يكتب في ليلة رطبة، يكتب وسط ضجيج القرود، محاولاً أن يجمع أجزاء حقيقة تمتد زهاء ألفي عام، تحكي كيفية تطوير شعب المايا لوسيلة فضّ الخلافات بين الأمم من دون تدمير مجتمعاتها في سياق هذه العملية. لكن خطباً ما حدث حينها. ربما عُزي زوال حضارة المايا إلى مجاعة، أو جفاف، أو وباء، أو تزايد في عدد السكان، أو كارثة بيئية، لكن هناك حججاً تبطل هذه الافتراضات كافة التي تحاول أن تشرح تصفية بهذا الحجم لهذا الشعب. وليست

هناك بقايا تدل على غزو قام به شعب غريب. بل إنه غالباً ما كان شعب المايا محل المـــديح لأنـــه يعيش حياة مستقرة ومسالمة. ولذلك يبدو مستبعداً القول إن شعب المايا راح ضحية التعسف والجشع.

ولكـــن في بيتين الحارّة، يبدو أن هذا ما حصل تماماً، وأن المسار الذي أفضى إلى الكارثة التي نزلت بهم يبدو مألوفاً.

وتستمر الرحلة من ريوشيلو بتيكباتون إلى دوس بيلاس، وهو الموقع الأول من بين سبعة مواقع رئيسية اكتشفها فريق ديماريست، مدة أربع ساعات وسط حقول يكثـــر فـــيها البعوض وتزرع بأشجار الكرمة وأشجار الباميلا، ومن ثمّ يتم صعود مـــنحدر حاد في البساتين المتبقية التي لم تتعرض للسرقة على يد سارقي الأخشاب وأشـــجار الأرز الكـــبيرة وأشجار السيبية والسابوديلاس التي تحمل مواداً صمغية، والماهـــوغاني، والـــبريدنات التي ترتفع من على سطح التربة الاستوائية الرقيقة التي تغطـــي الطـــبقة الصخرية الجيرية في بيتين. وعلى امتداد حافة الجرف المتموج، بنى شـــعب المايا مدناً تبين لعلماء الآثار في فريق أرثر ديماريست أنها شكلت ذات يوم مملكـــة متشابكة تُدعى بتيكباتون. واليوم، ما يبدو أنه تلال وقمم جبلية ما هو إلاّ أهرامات وجدران شُيدت من قطع من الصخور الجيرية المحلية والتي قُطعت بواسطة صخور صوانية وباتت مموهة بسبب الأتربة ومخلفات غابة مطيرة ناضجة.

كانـــت الغابة المحيطة بدوس بيلاس المليئة بطيور التوكان والببغاوات المثرثرة، عالية الكثافة إلى حدّ أنه مرّ، حتى بعد اكتشافها في الخمسينيات من القرن الماضي، ســـبعة عـــشر عاماً قبل أن يلاحظ أحد أن هذه التلة المجاورة ما هي إلاّ هرم يبلغ ارتفاعـــه 67 متـــراً. أما بالنسبة إلى المايا، ففي الواقع، أن الأهرامات أعادت بناء الجبال، والأعمدة الحجرية المنقوشة، وكانت تمثيلات صخرية للأشجار. والحروف الهيروغليفـــية المنقوشة في هذه الأعمدة والتي اكتُشفت في جوار دوس بيلاس تقول إنه في العام 700 بعد الميلاد تقريباً بدأ كوهول أجاو، السيد المقدس، بخرق القواعد التي تحصر النـــزاعات واغتصب مدن مملكة بتيكباتون.

وهـــناك بلاطة عَلَتْها الطحالب تظهر صورته وهو يعتمر خوذة ويحمل درعاً ويقـــف على ظهر أسير مقيّد بالغلال. وقبل أن يبدأ هذا المجتمع بالتفسخ، غالباً ما كانت حروب المايا على علاقة بدورات فلكية، والانطباع الأول عنهم يوحي بأنهم شـــعب مروّع. لقد كان الرجل من العائلة الملكية المنافسة يُؤسر ويقاد في الطرقات في حالـــة مـــن الذل ربما تمتد عدة سنوات. وفي النهاية، كان يتم اقتلاع قلبه، أو يُضرب عنقه، أو يعذّب حتى الموت. ففي دوس بيلاس، جرى تقييد أحد الضحايا بإحكام وجرّه على الأرض، ثم استُخدم في لعبة ساحرة في حفل أقيم في البلاط إلى أن انكسر ظهره.

ويقـــول ديماريست: "ولكن على الرغم من ذلك، فلم تكن هناك مشكلات اجتماعـــية، ولم يكـــن يتم تدمير الحقول أو المباني أو الأراضي التي يتم الاستيلاء علـــيها. لقد كانت كلفة الحروب الشعائرية التي شنّها شعب المايا متدنية. وكانت وسيلة للمحافظة على السلام من خلال شن حرب مستمرة ومتدنية الشدة عملت على تنفيس الاحتقانات بين القادة من دون تعريض طبيعة المنطقة للخطر".

كـــان المـــشهد الطبيعـــي يمثل حالة توازن بين البرّية والمهارة. فعلى المنحدرات الجبلية، حجزت جدرانُ المايا المبنية من الحجارة المرصوصة بإحكام الدبالَ الغني لكي لا ينجرف مع مياه الأمطار وذلك لبناء المصاطب الزراعية التي ضاعت الآن أسفل طبقات مـــن الطمي الذي تراكم على مدى ألف عام. وبموازاة البحيرات والأنهار، حفر شعب المايـــا خـــنادق لتجفيف المستنقعات. وبتجميع التربة التي أُزيلت من مواقع الخنادق، أوجدوا حقولاً خصبة. لكنهم غالباً ما حرصوا على محاكاة الغابة المطيرة، فقاموا بتوفير ظـــلال متراكبة للمحاصيل المتنوعة. فلقد كانت صفوف من نباتات الذرة والفاصولياء تغطـــي نباتات البطيخ والقرع التي تنمو على سطح الأرض، وبدورها حصلت نباتات الـــذرة والفاصولياء على غطاء بفضل الأشجار المثمرة، فقد كانت تُترك رقع حمائية من الغابـــة نفـــسها بـــين الحقول. وكانت مصادفة سعيدة أنه في ظل عدم توافر المناشير المتسلسلة، كان عليهم أن يتركوا الأشجار الكبيرة وشأنها.

وهـــذا الـــذي لم يحصل في القرى الحديثة القريبة. فعلى امتداد طرقات نقل الأخـــشاب، تقوم المقطورات المسطحة بنقل أخشاب الأرز والماهوغاني إلى خارج المنطقة. ففي ثمانينيات القرن الماضي، كان المستوطنون، وهم لاجئون من المرتفعات يـــتكلمون لغـــة كيكشي المشتقة من لغة المايا، قد فروا أمام الهجمات المضادة التي أدت إلى مقـــتل آلاف المـــزارعين الغواتيمالـــيين. وبما أن دورات إشعال الحرائق المـــستخدمة في الجـــبال البركانية تسببت بكوارث في الغابات المطيرة، فسرعان ما أصبح هؤلاء الناس محاطين بأراض قاحلة تزداد اتساعاً ولا تنبت إلا نباتات ذرة لا يكـــتمل نمـــوها. ولكي يمنعهم ديماريست من سرقة مواقعه كافة، وضع ميزانيات للأطباء ولتوفير وظائف لأبناء المنطقة.

وعلـــى مـــدى عـــدة قرون، عمل النظام السياسي والزراعي لدى المايا في الأراضي الخفيضة إلى أن بدأ بالتفسخ في دوس بيلاس. فخلال القرن الثامن، بدأت تظهر نقوش جديدة تكشف عن واقعية اجتماعية عسكرية. وقد سجّلت الكتابات الهيروغليفـــية المنقوشة في كل طبقة من سلّم معبد فسيح الانتصارات على التيكال وعلـــى المراكـــز الأخـــرى حـــيث حلّت محل زخارفها المعمارية تلك الزخارف المستخدمة في دوس بيلاس. وللمرة الأولى، تم الاستيلاء على أرض.

ومـــن خلال عقد تحالفات استراتيجية مع المدن المايانية المنافسة الأخرى، تحولت دوس بـــيلاس إلى قوة دولية عدوانية وصل تأثيرها إلى وادي ريو باسيون على حدود المكـــسيك الـــيوم. ووزرع عمالها المهرة لوحات تذكارية تصوّر كوهول أجاو، حاكم دوس بـــيلاس، وهـــو يرتدي حذاءً مصنوعاً من جلد اليغور وأسفل قدميه ملك عارٍ مقهـــور. وهكذا استطاع حكام دوس بيلاس أن يجمعوا ثروات طائلة. ففي الكهوف الـــتي لم يدخلها أحد من البشر طوال ألف عام، وجد ديماريست وزملاؤه المخبأ الذي خـــزنوا فـــيه مئات الأواني المزخرفة والمتعددة الألوان والتي تحتوي على أحجار الجاد الكـــريمة وأحجار الصوان، وبقايا ضحايا من البشر. وكان علماء الآثار قد وجدوا في الأضرحة التي نبشوها أسرة ملكية مدفونة مُلئت أفواههم بأحجار الجاد.

وبحلـــول العـــام 760 بعد الميلاد، شمل مجال سيطرتهم وسيطرة حلفائهم أكثر من ثلاثة أضعاف مملكة مايانية كلاسيكية عادية. لكنهم أحاطوا مدنهم بأسيجة من الأوتاد

الخـــشبية المـــستدقة، وأمضوا معظم فترات حكمهم خلف الأسوار. وهناك اكتشاف لافـــت يـــشهد على نهاية دوس بيلاس نفسها. ففي أعقاب هزيمة غير متوقعة، لم تعد تشيَّد نصب تذكارية، وبدلاً من ذلك، فإن المزارعين، الذين عاشوا في حلقات متحدة المركـــز مـــن الحقول المحيطة بالمدينة، قد فروا من منازلهم، وبنوا قرى في وسط ساحة الاحـــتفالات. ومـــا يدل على مدى الذعر الذي دبّ في نفوسهم ارتفاع الأسوار التي أحاطت بمجمّعهم، والتي بنوها من المواد التي انتزعوها من ضريح الحاكم كوهول أجاو ومـــن القصر الرئيسي الذي هُدمت دعائم معبده وأضيفت إلى الحواجز الصخرية. كان ذلـــك أشـــبه بتحطـــيم نصبي واشنطن ولينكولن لتحصين مدينة على شكل خيام في كابيـــتول مـــال. وقد زاد حجم أعمال التدنيس عندما شُيدت الأسوار على منشآت تضم سلماً نُقشت عليه حروف هيروغليفية سجلت الانتصارات.

هـــل ظهرت هذه البدائل البدائية في وقت متأخر كثيراً عن ذلك؟ تجيب عن هذا السؤال الواجهات الصخرية التي وجدت على اتصال مباشر مع السلالم، والتي لم تتخللها التربة. لقد قام مواطنو دوس بيلاس بهذه الأعمال بأنفسهم، إما بعد أن جـــاوزوا مـــرحلة احترام ذكرى حكامهم الجشعين أو أنها كانت رغبة في الانتقام منهم. كما أنهم دفنوا السلم المهيب الذي نُقشت فيه الحروف الهيروغليفية عميقاً في باطن الأرض لكي لا يعرف أحد بوجوده إلى أن اكتشفه طالب خريج يعمل لدى ديماريست بعد مرور 1200 عام.

هـــل أنهكت الأعدادُ المتزايدة من السكان التربةَ، ما أغرى حكام بتيكباتون بالاســـتيلاء على ممتلكات جيرانهم؟ يعتقد ديماريست أن هذه هي العادة التي كانت متبعة، وهناك، رغبة عارمة في جمع الثروة والسلطة حوّلتهم إلى أناس عدائيين، وهو مـــا تـــسبب في شـــنّ أعمال انتقامية دفعت مدنهم إلى التخلي عن الحقول البعيدة المهـــددة وإلى زيـــادة حجم الإنتاج في الحقول القريبة من المدن، الأمر الذي فرض أعباء على التربة فاقت طاقتها في نهاية المطاف.

ويقول ديماريست: "طوّر المجتمع عدداً كبيراً جداً من النخب، وكانت جميعها تطلـــب الحـــصول على نباتات غريبة". وهو يصف ثقافة تهاوت تحت ضغط هذا

العـدد الفـائض مـن النبلاء الذين كانوا يحتاجون دائماً إلى ريش طيور الكتزل، وأحجـار الجاد، والزجاج البركاني، والصخور الصوانية، والثياب المتعددة الألوان، والسقوف الخشبية، وفرو الحيوانات. فالنبالة أمر مكلف، وغير منتج، وطفيلي وهي تبدد قدراً كبيراً من طاقة المجتمع لتلبية رغبات تافهة.

ويـضيف: "كان هناك عدد كبير جداً ممن رغبوا في العروش، أو احتاجوا إلى سـفك بعض الدماء الشعائرية للتأكيد على سلطتهم. لذلك استعرت الحروب بين الـسلالات الحاكمـة". ومع بروز الحاجة إلى تشييد مزيد من المعابد، استلزم هذا الطلـب المحمـوم علـى العمال المزيد من إنتاج الغذاء، وهو ما زاد عدد السكان لـضمان توافـر عدد كاف من منتجي الغذاء. كما أن الحروب نفسها زادت من عدد السكان، كما حصل مع إمبراطوريات الأزتيك، والإنكا، والصين لأن الحكام احتاجوا إلى محاربين.

لقد ازدادت المخاطر، وتعرقلت الحركة التجارية، وازداد تركيز السكان، وهو أمر مهلك في غابة مطيرة. فقد طرأ تراجع في الاستثمار في المحاصيل التي تحتاج إلى وقـت طـويل لكي تنمو والتي حافظت على التنوع. كان اللاجئون الذين عاشوا خلف الأسوار الدفاعية قد زرعوا الحقول المجاورة فقط، وهو ما جلب كارثة بيئية. وذلك بعد أن تراجعت ثقتهم بقادتهم الذين بدوا ذات يوم في غاية الحكمة، لكنهم مهووسـون وأنانيون، وأهدافهم قصيرة المدى، مع تراجع نوعية الحياة. وهكذا بدأ الناس يتخلون عن إيمانهم، فتوقفت النشاطات الشعائرية، وهُجرت المدن.

اتضح أن الأطلال القريبة من بحيرة بتيكباتون، في شبه جزيرة تدعى بونتا دي شـيمينو؛ وهـي المديـنة المحصنة لكوهول أجاو، آخر حكام دوس بيلاس. وقد انفـصلت شبه الجزيرة عن اليابسة بواسطة ثلاثة خنادق مائية، يجري أحدها على عمق كبير في الطبقة الصخرية إلى حدّ أنه تطلب استخدام نحو ثلاثة أضعاف الطاقة اللازمـة لبناء المدينة نفسها لكي يُستكمل حفره. ويقول ديماريست: "هذا يوازي إنفاق 75 في المئة من ميزانية البلاد على الدفاع".

لقـد كـان مجتمعاً يائساً خسر نفوذه. ورؤوس الرماح التي اكتشفها علماء الآثار مدفونة في أسوار الحصن، بما في ذلك جدرانه الداخلية، تشهد على مصير من

لجأ في آخر الأمر إلى بونتا دي شيمينو. وسرعان ما التهمت الغابةُ النصب التذكارية؛ وفي عالم تخلّص من ساكنيه البشر، تؤول المحاولات كافة التي بذلها الإنسان لبناء جباله الخاصة إلى تراب.

ويقول أرثر ديماريست: "عندما تدرس مجتمعات لديها هذا القدر من الثقة بالنفس مثل مجتمعاتنا، لكن الغابة ابتلعتها في نهاية المطاف، ستجد أن التوازن بين علم التبيؤ والمجتمع دقيق للغاية. وإذا أخلّ شخص ما بهذا التوازن، يمكن أن ينتهي كل شيء".

ثم ينحني على الأرض، ويلتقط قطعة من الأرض الرطبة ويقول: "بعد مرور ألفي عام، ينظر أحدهم إلى هذه القطع شزراً محاولاً معرفة ما هو سبب هذا الفشل".

4. تبدّل الأشكال

يسحب الخبير في الأحياء القديمة دوغ إروين، الذي يعمل في المتحف الوطني للتاريخ الطبيعي، قطعة من الحجر الجيري من صندوق خشبي في مكتبه في مؤسسة سميثسونيان بقطر 20 سنتيمتراً، عثر عليها في منجم للفوسفات بين نانجينغ وشانغهاي، جنوبيّ نهر يانغْتزي في الصين. ويظهر النصف الأسود مليئاً بالحيوانات الوحيدة الخلية، والعوالق، والرخويات الأحادية المصراع، والرخويات الثنائية المصراع ورأسيّ الأرجل، والمرجان المتحجر. ويقول: "الحياة هنا كانت جيدة"، ثم يشير إلى خط الرماد الباهت الذي يفصل الجزء الأسود عن النصف العلوي الرمادي الباهت اللون، ويقول: "الحياة هنا تحولت إلى جحيم"، ثم يهز بكتفيه ويضيف: "تطلب الأمر وقتاً طويلاً بعد ذلك لكي تعود الحياة إلى سابق عهدها".

احتاج عشرات من علماء الأحياء القديمة الصينيين إلى دراسة مثل هذه الصخور على مدى 20 عاماً، لكي يستنتجوا بأن الخط الأبيض الباهت يمثل الانقراض الذي حصل في العصر البيرمْياني. ومن خلال تحليل بلّورات الزيركون التي تتخلل الكريات المعدنية والزجاجية فيها، تمكن إروين والجيولوجي في جامعة أم آي تي، سام بورينغ من تحديد التاريخ الدقيق لوجودها قبل 252 مليون عام

مـضت. والحجـر الجـيري الأسود الذي يوجد أسفله عبارة عن لقطة تصويرية مـتجمدة للحـياة الساحلية الغنية التي أحاطت بهذه القارّة العملاقة الوحيدة المليئة بالأشـجار، والحشرات الزاحفة والطائرة، والحيوانات البرمائية، والزواحف الأولى الآكلة للحوم.

ويقـول إرويـن: "في ذلـك التاريخ، اختفى 95 في المئة من الأجناس كافة التي كانت على قيد الحياة على ظهر الكوكب. لقد كانت تلك فكرة جيدة شاملة فعلاً".

يبدو دوغ إروين أصغر سناً من أن يكون عالماً متميزاً، لكن ابتسامته تنمّ عن تفكـير ولـيس عن طيش، نتيجة لعقود من دراسة جبال تكساس الغربية، والمقالع الـصينية القديمة، والوديان الضيقة في ناميبيا ودولة جنوب أفريقيا لإيجاد تصور لما حصل. لكنه لا يزال غير واثق مما حصل على وجه الدقة. فقبل مليون عام، انفجر بـركان، وأطلق كميات هائلة من رواسب الفحم على سيبيريا (التي كانت حينها جـزءاً مـن بانغي، القارّة الوحيدة العملاقة) وأغرق الأرض بالكثير من البازلت المـذاب، بلغت سماكتها في بعض الأماكن أكثر من 5 كيلومترات، إلى حدّ أن ثاني أكـسيد الكـربون الناجم عن تبخر الفحم ربما، أتخم الجو وربما أمطرت السماء أمطـاراً حمضية. ربما كانت هذه الضربة القاضية ناجمة عن اصطدام كويكب أكبر مـن الكـويكب الـذي أدى إلى هلاك الديناصورات بعد وقت طويل من ذلك الـتاريخ. ويبدو أنه اصطدم بجزء من البانغي التي نسميها اليوم قارة القطب الجنوبي (أنتاركتيكا).

ولكن بغضّ النظر عما حصل، كان أكثر الفقاريات شيوعاً على مدى بضعة ملايين أخرى من السنين، دودة ذات أسنان مجهرية. حتى إن الحشرات عانت انهياراً شاملاً. فهل كانت تلك فكرة جيدة؟

بالتأكـيد. لقـد أفسحت المجال أمام بزوغ العصر الميسوزويكي. فقد استمر الدهـر القـديم نحو 400 مليون عام. كان دهراً جيداً، ولكن كان الأوان قد آن لتجربة شيء جديد.

في أعقـاب الـنهاية العنيفة للعصر البيرمياني، كان لدى حفنة من المخلوقات الناجـية القلـيل ممـا يمكنها المنافسة عليه. أحد هذه المخلوقات كان حيواناً من

الـــرخويات شـــبيهاً بقطعة بطاطا رقيقة وبحجم قطعة نقدية من فئة النصف دولار يدعـــى **كلارايـــا** والـــذي صار متوافراً بكثرة إلى حدّ أن متحجراته اليوم تكسو الصخور في الصين وجنوب يوتا، وشمال إيطاليا بكل ما في الكلمة من معنى. ولكن في غـــضون 4 ملايين عام، ماتت هذه الرخويات وغالبية الكائنات ذات الصدفتين الأخـــرى والقواقـــع، والتي تكاثرت بعد الانقراض الكبير، من تلقاء نفسها. لقد كانـــت ضحايا الكائنات الانتهازية الأكثر حركية مثل السرطانات، التي كانت لها أدوار ثانوية في النظام البيئي القديم، لكن الفرصة سنحت لها فجأة، على الأقل وفقاً للـــساعة الجيولوجية، لإيجاد بيئات جديدة في نظام جديد. وكل ذلك تطلب تطوّر براثن لفتح أصداف الرخويات التي لم يكن في مقدورها الهرب.

اتخـــذ العالم منحى مختلفاً، منحى تميز بالحيوانات المفترسة الناشطة، انتقل من قـــريب مـــن اللاشـــيء إلى مملكة غنية بالديناصورات. وبينما كان ذلك في طور الحـــدوث، انقـــسمت القارّة العملاقة إلى أجزاء انتشرت بالتدريج في مختلف أنحاء العـــالم. وعندما ضرب كويكب آخر، بعد 150 مليون عام، ما يعرف اليوم بشبه جزيـــرة يـــوكاتان في المكسيك، تبين أن الديناصورات أكبر حجماً بكثير من أن يمكـــنها الاختـــباء أو التكيف، وآن الأوان قد آن للبدء من جديد. وفي هذه المرّة، رأى كـــائن ثانوي رشيق الحركة من الفقاريات، يدعى ماماليا، أن الفرصة سانحة للقيام بخطوته.

هـــل يـــشير تكاثر حالات الانقراض الحالية - والتي تشير جميعها إلى سبب وحـــيد، وليس إلى كويكب هذه المرّة - إلى أن مخلوقاً ثديياً مهيمناً ربما يصل إلى نهايـــته؟ وهل أن التاريخ الجيولوجي يسدد ضربة مرة أخرى؟ يعمل دوغ إروين، الخبير في حالات الانقراض، على هذه المدة الزمنية الطويلة إلى حدّ أن بضعة ملايين مـــن السنين من حياة الأجناس العاقلة تبدو قصيرة جداً بالنسبة إليه إلى حدّ أنها لا تستحق أن يتأمل فيها. وهنا أيضاً، يهز بكتفيه استخفافاً.

ويقول إروين: "سينقرض البشر في النهاية، فقد انقرض كل شيء آخر، حتى الآن. المسألة أشبه بالموت، ولا يوجد سبب يدعونا إلى الاعتقاد بأننا جنس مختلف.

لكن الحياة ستستمرّ. ربما تكون حياة ميكروبية في البداية. أو ربما تظهر المفصليات الدودية قبل الحريش أو أم أربع وأربعين، ومن ثمّ ستطور الحياة وتستمرّ، سواء أكنا هــنا أم لا. وأنا أرى أن من المهم أن نكون هنا الآن. لكنني لن أشعر بالانــزعاج من ذلك".

إذا بقــي البشر على ظهر الكوكب، فإن العالم بالأحياء القديمة بيتر وارد من جامعة واشنطن يتكهن بأن الأراضي الزراعية ربما تصبح الموطن الأكبر حجماً على الأرض. وهــو يعــتقد أن العالم المستقبلي سوف يهيمن عليه كل من سيتطور من مجموعة من النباتات والحيوانات التي قمنا بتهجينها من أجل الحصول على الطعام، وأداء الأعمال، والحصول على المواد الخام، والتمتع بالرفقة.

ولكــن إذا رحــل البشر غداً، سوف يبقى عدد كاف من الحيوانات البرّية المفترسة الموجودة حالياً لكي تتفوق في المنافسة على الحيوانات المهجنة أو تلتهمها، علــى الــرغم من أن استثناءات قليلة جداً من هذه الحيوانات الأخيرة أظهر مرونة مدهشة. ومع انتهاء العصر البليستوسيني، حلّت الجياد البرّية الناجية والحمر الصغيرة في الحــوض الأميركي الكبير وصحراء سونارا محلّ الفصائل الفرسية التي انقرضت. ولا تــزال حيوانات الدينغو التي أجهزت على آخر الحيوانات الجرابية المفترسة في أســتراليا تحتل المرتبة الأولى على لائحة الحيوانات المفترسة منذ مدة طويلة إلى حدّ أن العديــد مــن الناس لا يعرفون أن هذه الحيوانات الشبيهة بالكلاب كانت في الأصل رفيقة التجار في جنوب شرق آسيا.

ومــع عــدم توافــر حيوانات مفترسة كبيرة عدا تلك المتحدرة من الكلاب الألــيفة، فمــن المــرجح أن تسيطر الأبقار والخنازير على هاواي. وفي غيرها من المــناطق، ربما تساعدُ الكلابُ الماشيةَ على البقاء على قيد الحياة؛ فرعاة الخراف في تييرا ديل فيغو يقسمون غالباً بأن غريزة رعي الخراف هي من القوة في كلابهم من فصيلة كيلبي إلى حدّ أن غياب رعاة الماشية من البشر لن يكون له أهمية.

ولكن في حال بقي البشر على رأس الأجناس في هذا الكوكب وبأعداد كبيرة جــداً إلى حدّ أنه يجري معه التضحية بمزيد من الحياة البرّية من أجل إنتاج الغذاء، يــبدو الــسيناريو الــذي يتحدث عنه إروين معقولاً، على الرغم من أن البشر لم

يفرضـــوا سيطرتهم الكاملة على الطبيعة. ويمكن للحيوانات الصغيرة والسريعة التكاثر مثل القوارض والأفاعي أن تتكيف مع أي شيء عدا العصور الجليدية، وســـوف يتم انتقاؤهما باستمرار من قبل القطط ذات الفرو التي تتميز هي نفسها بالخصوبة العالية. ويتخيل وارد في كتابه **Future Evolution** أن الجرذان قد تطورت وأصـــبحت حـــيوانات وثّابة بحجم الكنغر مع أنياب مسيّفة، وأن الأفاعي تعلمت كيفية الطيران.

ســـواء أكانت هذه النظرة مرعبة أم مسلية، فهي خيالية في الوقت الحالي على الأقـــل. ويقـــول دوغ إرويـــن الذي يعمل لدى مؤسسة سميثسونيان بأن العبرة المستخلَـــصة من كل حالة انقراض هي أننا لا نستطيع أن نتكهن بما سيكون عليه العالم بعد 5 ملايين عام بمجرّد النظر إلى الكائنات الناجية.

"سيكون هناك الكثير من المفاجآت. دعونا نواجه الحقيقة: من كان سيتكهن بوجـــود الـــسلاحف؟ من كان سيتخيل يوماً أن كائناً عضوياً ينقلب رأساً على عقب، ويسحب حزام كتفه إلى داخل ضلوعه ليتشكل ظهر السلحفاة؟ لو لم تظهر السلاحف، ما من عالم أحياء مختص بالفقاريات كان سيشير إلى أن مخلوقاً سيفعل ذلـــك؛ بـــل كان سيضحك ساخراً من الفكرة. والتكهن الحقيقي الوحيد الذي يمكنك الإدلاء به هو أن الحياة ستستمرّ، وهو أمر سيكون مشوقاً".

القسم الرابع

الفصل 16

إلى أين سنذهب من هنا؟

يقـــول العـــالم بالطيور ستيف هيلتي: "إذا رحل البشر، ربما لن يلاحظ ثلث الطيور الموجودة على الأرض ذلك".

إنـــه يشير إلى الطيور التي لا تخرج من أحواض الأدغال المعزولة في الأمازون، أو إلى الغابـــات الـــشوكية المتـــرامية الأطراف في أستراليا، أو إلى المنحدرات التي تحجبها السحب في إندونيسيا. لن نعرف على وجه التأكيد ما إذا كانت الحيوانات الأخـــرى الـــتي يـــرجّح أن تلاحظ اختفاءنا، مثل أكباش الجبال الصخرية المجهدة والمستهدفة في عمليات الصيد والمهددة بالانقراض أو وحيد القرن الأسود، سوف تـــرحب بـــرحيلنا. ولكن في وسعنا قراءة عواطف عدد قليل جداً من الحيوانات، جلّهـــا مـــن الحيوانات الداجنة، مثل الكلاب والجياد، التي ستفتقد إلى الوجبات المـــستمرة ومالكيها الكرماء على الرغم من الأطواق والسلاسل التي يقيدونها بها. ومـــن المرجح أن أجناس الحيوانات التي نعتبرها الأكثر ذكاءً مثل الدلافين، والفيلة، والخنازيـــر، والببغاوات، لن تفتقد إلينا على الإطلاق. وصحيح أننا غالباً ما نبذل جهوداً مضنية لحمايتها، ولكن عادة ما نكون نحن الخطر الذي يتهددها.

وسوف تنحب علينا أساساً مخلوقات لا يمكنها العيش من دوننا لأنها تطورت على العيش معنا، مثل قمّل الرأس وقمّل الجسد. وهذا الأخير بلغ حداً من التكيف بحيث لم يعد يعتمد علينا فحسب، بل على ثيابنا أيضاً، وهي سمة فريدة بالنسبة إلى العديـــد من الناس، ربما باستثناء مصممي الأزياء. كما أن العثّ سيفتقد إلينا، هذا

الذي يبلغ من الصغر بحيث يمكن للمئات منه أن تعيش في رموش عيوننا لكي تلتهم خلايا جلدنا عندما نطرحها، ناهيك عن القشرة التي في فروات رؤوسنا.

يـــوجد نحو 200 نوع من أنواع البكتيريا تعتبرنا موطناً لها أيضاً، وخصوصاً تلـــك الـــتي تستوطن داخل أمعائنا وأنوفنا، وداخل أفواهنا، وبين أسناننا. وهناك المئات من المكوَّرات العنقودية الصغيرة التي تعيش في كل سنتيمتر مربع من جلدنا، مـــع آلاف في آباطنا وبين أفخاذنا وأصابع أقدامنا. ويمكن القول إن هذه الكائنات كافة تقريباً متكيفة جينياً معنا إلى حدّ أننا عندما نرحل، فسوف ترحل معنا. وقلّة هـــي الكائنات التي ستحضر مأدبة وداع على جثثنا، ولا حتى العثّ. فعلى النقيض مـــن الخـــرافة الواسعة الانتشار، لا يستمرّ الشعر بالنمو بعد الوفاة. ومع خسارة أنـــسجتنا لـــرطوبتها، فإنها تتقلّص، والنتيجة هي أن جذور الشعر المكشوفة تجعل الجثث التي أخرجت من قبورها تبدو أنها في حاجة إلى تقصير.

وإذا اختفيـــنا جميعاً جملة واحدة، سوف تعمل الكائنات الزبّالة المعتادة على تنظيف عظامنا في غضون أشهر معدودة، باستثناء أي شخص يلقى حتفه في صدع جليدي عميق ويتجمّد، أو شخص غرق في الوحل على عمق كبير بما يكفي لكي تغمره الأوحال قبل أن يبدأ الأوكسجين وطاقم التدمير البيولوجي بعملهما. ولكن مـــاذا عـــن أعـــزائنا الذين رحلوا والذين سبقونا إلى ما سيأتي بعد ذلك، والذين أدخلناهم قبورهم بعناية والتزام بالشعائر الدينية؟ إلى متى سيبقى الإنسان — حسناً – البشر؟ هل سيقترب الجنس البشري من الخلود على الأقل على شكل دمى باربي وكـــين دول الـــتي جـــاءت ثمرة فكرة ممتازة نبعت من صورتنا؟ إلى متى ستستمرّ جهودنا المضنية والمكلفة للمحافظة على الموتى وصون قبورهم؟

في مخـــتلف العـــالم المتحضر، نبدأ بعملية التحنيط، وهي إيماءة تؤخر المحتوم لفترة مؤقتة جداً، كما يقول مايك ماثيوز الذي يدرّس هذه العملية في برنامج علوم التشريح في جامعة مينيسوتا، فضلاً عن الكيمياء وعلم الأحياء المجهري وتاريخ الجنائز.

قال ماثيوز: "التحنيط عملية مصممة للجنائز فقط. فقد تتخثر الأنسجة بعض الـــشيء، لكـــنها تبدأ بالتفسخ مجدداً". ويضيف: "بما أن تطهير الجثة بالكامل أمر

صــعب، فــإن المحنطين المصريين حرصوا على إزالة الأعضاء كافة التي يبدأ التحلل المحتوم فيها".

وســرعان ما تحصل البكتيريا الموجودة في الأمعاء على مساعدة من الإنزيمات الطبيعــية الــتي تصبح ناشطة مع تغير الأسّ الهيدروجيني للجسد الميت. يقوم أحد أنــواع هذه البكتيريا بتفكيك بروتيناتنا لكي يسهل عليه هضمها. وبعد أن يتوقف نشاطنا، يبدأ نشاطها، مع وجود سائل التحنيط أو من دونه.

لقــد ظــل التحنيط عملية غير شائعة إلى أن اندلعت الحرب الأهلية، عندما استُخدمت لإعادة الجنود إلى ديارهم. لقد كان الدم، الذي يتحلل سريعاً، يُستبدل بــأي شيء متوافر ولا يتحلل. وغالباً ما كان هذا الشيء نوع من الشراب. يقول ماثيوز: "زجاجة شراب تفي بالغرض. فقد حنّطتني عدة مرات".

كذلك اتضح أن الزرنيخ أكثر فاعلية من الشراب، كما أنه كان أرخص ثمناً. ولا يــزال يُــستعمل، إلى حين حظره في تسعينيات القرن التاسع عشر، علماً أن المستويات المرتفعة من الزرنيخ تسبب مشكلة في بعض الأحيان لعلماء الآثار الذين يفحصون بعض المقابر الأميركية القديمة. وما يتوصلون إليه في العادة هو أن الجثث تحللت في أي حال، لكن الزرنيخ بقي على حاله.

ثم تــلا ذلك غاز الفورمالديهايد، وهو من عائلة الفينول نفسها التي أنتجت الباكــيلايت أيــضاً الذي يُعرف بأنه أول بلاستيك صنعه الإنسان. وفي السنوات الأخــيرة، اعترضــت إحــدى الحركات البيئية على استعمال الفورمالديهايد لأنه يتأكــسد ويــشكّل حمض النمليك، وهو المادة السامة الموجودة في لدغات النمل والــنحل، والذي لا يلبث أن يضاف إلى جملة السموم التي تصل إلى المياه الجوفية. إنهــم أشــخاص غير مبالين، يستخدمون كل شيء في رفع مستوى التلوث حتى الأضرحة.

تــبدأ تلــك العملــية، وتبدأ فقط بالتابوت(*). صناديق مصنوعة من خشب الــصنوبر حــل محلها تابوت عصري مصنوع من البرونز، أو النحاس الخالص، أو

(*) في المجتمعات التي تدفن وتبقي الجثة في التابوت.

الفــولاذ الذي لا يصدأ، أو توابيت مصنوعة من الأخشاب المستوردة من المناطق المعتدلة أو الاستوائية، تُصنع فقط لكي تُدفن في باطن الأرض. ولكن ليس في باطن الأرض حقيقة، لأن الصندوق الذي أقفلناه إلى الأبد يدخل في صندوق آخر، وهو عــبارة عن حفرة مصنوعة من الخرسانة الرمادية اللون. والغرض من هذا الصندوق الأخــير هــو تحمّــل وزن الأتربة، لكي لا تغوص القبور، كما في المقابر القديمة، وتتداعــى شــواهدها عندما تتعفن التوابيت وتنهار. وبما أن أغطية هذه الصناديق ليــست عازلة للماء، فإن الثقوب المحفورة في القعر تسمح للماء الذي تسرّب إليها بالخروج منها.

ويفضّل المدافعون عن البيئة عدم استخدام مواد تبطين، أو التوابيت المصنوعة مــن موادّ سرعان ما تتحلل بيولوجياً، مثل الكرتون أو الخيزران، بل يفضلون عدم اســتخدام شيء على الإطلاق، بل وضع الجثامين من دون تحنيط، وفي أكفان في التراب لبدء عملية إعادة المغذيات التي فيها إلى الأرض. وعلى الرغم من أن معظم الــناس علــى مرّ التاريخ، من المرجح، دخلوا قبورهم بهذه الطريقة، لكن قلّة من المــدافن في العالم الغربي تسمح بذلك، وأقل من ذلك تلك التي تسمح بوضع بديل أخــضر لــشاهد القبر: غرس شجرة للاستفادة على الفور من الغذاء الذي يوفره جسد الميت.

إن مهــنة دفــن الموتــى، التي تؤكد على قيمة المحافظة، تستعين بشيء أكثر واقعــية. فحتى البطانة الخرسانية، تُعتبر غير مناسبة إذا ما قورنت بالأقبية المصنوعة مــن البرونــز والشديدة الإحكام إلى حدّ أنها تطفو في حال حدوث فيضان، على الرغم من وزنها الذي يساوي وزن سيارة.

بالاســتناد إلى مايكــل بازار، نائب رئيس مؤسسة ويلبرت لدفن الموتى في شيكاغو، أكبر مصنّع لصناديق الدفن المحصنة هذه، يتمثل التحدّي في أن الأضرحة، علــى العكــس من الأدوار السفلية، لا يوجد فيها مضخات لإخراج المياه. والحل الثلاثــي الطبقات الذي توصلت إليه شركته، أُخضع لاختبار الضغط لكي يتحمل ضــغط عمــود مــن المياه بارتفاع مترين، كما لو أن مقبرة تحولت بفعل ارتفاع

منسوب المياه الجوفية إلى بركة. فالقلب مصنوع من الخرسانة، والغطاء مصنوع من البرونز الذي لا يصدأ، وهو مبطّن من الداخل ومغلّف من الخارج بخليط معدني مؤلف من الأكريلونتْريل، والستيرين، والمطاط المصنوع من البيوتاديين الذي ربما كان أكثر هذه المواد قدرة على مقاومة التلف، هو عبارة عن بلاستيك يتمتع بالمرونة والقدرة على تحمل الضغط والحرارة.

يضاف إلى غطاء الصندوق مادةٌ مانعة للتسرّب مصنوعة من البيوتيل ومسجلة باسم الشركة تلحم البطانة البلاستيكية الخالية من خيوط الدرز. ويقول بازار إنه ربما كانت هذه المادة المانعة للتسرّب أقوى المواد المستخدمة على الإطلاق. وهو يشير إلى مختبر تجارب خاص في أوهايو قام بتسخينها، وتسليط الأشعة فوق البنفسجية عليها ونقعها في الحمض. وأشار تقرير ذلك الاختبار بأنها ستدوم عدة ملايين من السنين. ولا يدعو سماع ذلك إلى الارتياح، لكن هؤلاء الأشخاص من حملة شهادات الدكتوراه. تخيل أنه في يوم من الأيام في المستقبل سوف يجد علماء الآثار حلقة البيوتيل المستطيلة فقط.

لكن الشيء الذي لن يجدوه هو علامة على هذا الإنسان الذي خصصنا له كل هذه الأموال والعلوم الكيميائية، والبوليمرات المقاومة للإشعاع، وعرّضنا بسببه الغابات للخطر، وخصصنا له المعادن الثقيلة التي — كخشب الماهوغاني والجوز — اقتُلعت من الأرض فقط لكي ترجع إليها. ومع عدم وصول غذاء للعملية، تكون الإنزيمات قد حولت الأنسجة كافة التي لم تأكلها البكتيريا إلى سائل، لتخلط النتائج على مدى بضعة عقود بيخنة حمضية من العصائر المحنّطة. وسيكون ذلك بمثابة اختبار آخر للمواد المانعة للتسرّب وللبطانة البلاستيكية، ولكن ينبغي لها أن تجتازه بسهولة لتعمّر أكثر مما عمّرت عظامنا. ولكن في حال وصل علماء الآثار هؤلاء قبل تحلل البرونز والخرسانة وكل شيء عدا المادة المانعة للتسرّب المصنوعة من البيوتيل، فإن كل ما سيجدونه سيكون عبارة عن بضعة سنتيمترات من الحساء البشري.

أما في الصحاري، مثل الصحراء الكبرى، وغوبي وأتكاما في التشيلي، حيث الهواء جاف تقريباً، فإن الهواء يتسبب في تحويل الجثث البشرية إلى مومياءات طبيعية

بشـيـاب وشعور سليمة. ومن ناحية أخرى، يكشف الجليد الذائب والطبقات التي تـتجلد باسـتمرار عن رجل مات منذ زمن بعيد، قد حُفظ بشكل غريب، مثل الـصياد المكـسو بالجلـود من العصر البرونزي والذي عُثر عليه في جبال الألب الإيطالية في العام 1991.

ولكـن لن تسنح فرصة لأي منا نحن الذين ما زلنا على قيد الحياة حالياً لترك علامـة دائمة. فمن النادر في هذه الأيام، أن يُغطّى شخص بالطمي الغني بالمعادن الـذي يحل في النهاية محل أنسجتنا العظمية إلى أن نتحول إلى صخور على شكل هـياكل عظمـية. في واحدة من حماقتنا الغريبة، حرمنا أنفسنا وحرمنا أحبّاءنا من فرصة التحول إلى ذكرى دائمة فعلاً، فرصة التحجّر، عبر توفير وسائل حماية باهظة الثمن والتي ستحمي الأرض فقط في النهاية من أن تلوّثها أجسادنا.

إن احـتمال أن نـرحل جميعاً - ناهيك عن أن يكون هذا الرحيل في وقت قريب - احتمال بعيد، لكنه يبقى أمراً ممكناً. كما أن احتمال فناء البشر فقط من دون أن يـرحل معهم أي كائن آخر احتمال أكثر بُعداً من الأول، لكنه لا يصل على الرغم من ذلك إلى درجة المستحيل. يحصل الدكتور توماس كزايْزيك، رئيس الكائـنات الممرضة الخاصة في مركز التحكم بالأمراض في الولايات المتحدة، على أجـره مقابل القلق من أي شيء يمكن أن يحصد أرواح الملايين منّا. إن كزايْزيك عـالم بيطري بالأحياء المجهرية في الجيش وعالم بالفيروسات، وتراوح المواضيع التي يُستـشار بشأنها بين التهديدات بالتعرض لهجوم بيولوجي ومخاطر التعرض لهجوم غير متوقع من فصائل أخرى، مثل فيروس السارز الذي ساعد على تصنيفه.

يـبدو وجهـه عابس بسبب تلك السيناريوهات، وخصوصاً في عصر بات معظـم الناس يعيشون في تجمعات ضخمة تسمى مدناً، حيث تتجمع الميكروبات وتتكاثـر. وهـو لا يرى عاملاً مُعدياً يمكن أن يتسبب في فناء أجناس بأكملها؛ سيكون أمراً لم يسبق له مثيل. ونحن نتعامل مع أكثر الأمراض فتكاً. ولكن حتى في حال انتشر أحدها، فسوف يكون هناك ناجون.

ففـــي أفريقيا، تعمُّ القرى والإرساليات وعدداً كبيراً جداً من العاملين في مجال الـــصحة، نوباتٌ دورية من الفزع من فيروسات مثل إيبولا وماربورغ إلى حدّ أنهم يفرّون من مستشفياتهم. لكن الشيء الذي كسر سلسلة العدوى أخيراً في كل من هذه الحالات كان ارتداء الموظفين ألبسة واقية وغسل أيديهم بالماء والصابون، وهما مـــصدران نـــادران في المناطق الفقيرة حيث تبدأ هذه الأمراض عادة، بعد ملامسة المرضى.

الـــنظافة هي المفتاح. وحتى وإن حاول شخص نشر فيروس إيبولا عن عمد، فإنـــه ســـرعان ما سيختفي من تلقاء نفسه، حتى وإن انتشر في حالات ثانوية في العـــائلات وبين موظفي المستشفيات، شرط اتخاذ إجراءات احترازية كافية، ما لم يتحوّل إلى شيء أكثر قدرة على البقاء.

تنـــشأ الفيروســـات الخطيرة جداً مثل إيبولا وماربورغ لدى الحيوانات، مع الاشـــتباه بخفّـــاش الفاكهـــة، ثم تنتشر بين الناس من خلال السوائل التي تفرزها الأجـــسام المـــصابة. وبمـــا أن فيروس إيبولا يشق طريقه إلى الجهاز التنفسي، فإن الباحثين في الجيش الأميركي في فورت دِتْريك بولاية ميرلاند حاولوا تصوّر ما إذا كان في مقدور إرهابي اختراع قنبلة إيبولا. وتمكنوا من اختراع مرشّة سائل قادرة علـــى نـــشر هذا الفيروس بين الحيوانات. ويقول كزايْزيك: "لكن ذلك لا يجعل جـــسيمات الجهـــاز التنفسي صغيرة الحجم بما يكفي لكي يكون انتقالها إلى البشر سهلاً عبر السعال أو التنفس".

ولكـــن في حـــال طرأ تحوّل على إحدى سلالات إيبولا، وتدعى ريستون، فقد نعـــاني من مشكلة. إنها تقتل في الوقت الحالي مخلوقات غير بشرية، لكنها على العكس مـــن سلالات إيبولا الأخرى، إذ يُعتقد بأنها تهاجم من خلال الهواء. وبالمثل، إذا بات انتقال فيروس شديد العدوى مثل الإيدز، الذي ينتقل حالياً عبر الدم أو السائل المنوي، يـــتم عبر الهواء، يمكن أن يتحول إلى كارثة حقيقية تفني الأجناس. ويعتقد كزايْزيك أن ذلـــك أمـــر مستبعد، ويقول: "إن تغييره مسار انتقاله أمر ممكن. لكن طرائق الانتقال الحالـــية مفـــيدة لبقاء فيروس *أتش آي في* لأنها تجعل ضحاياه يساهمون في نشره. وقد تطور إلى أن وصل إلى بيئة الانتقال هذه من أجل هذا السبب".

لم تـستطِع حتى أكثر فيروسات الأنفلونـزا فتكاً والتي تنتقل عبر الهواء من إبـادة كـل شخص، لأن الناس يطوّرون في النهاية مناعة ووسيلة لإيقاف الوباء. ولكـن ماذا لو تمكن إرهابي مهووس متمرّس في الكيمياء الحيوية من مزاوجة شيء بطـريقة مبتكـرة تساعد الفيروسات على التطور بوتيرة أسرع من تطور مقاومة الإنسان لها، ربما من خلال حقن مادة جينية في فيروس السارز الكثير التغيّر، والذي يمكـنه الانتشار من خلال العلاقات الجنسية وعبر الهواء قبل أن يساعد كزايْزيك على استئصاله؟

ويوافـق كزايْزيك على أنه من الممكن تصميم فيروس ماكر جداً، لكن نتائج التلاعب الجيني، كما في المبيدات التي تعتمد على المزاوجة الجينية، ليست مضمونة. فـيقول: "الأمر أشبه بتهجين سلالة من البعوض لكي تكون أقل قدرة على نقـل مرض فيروسي. فعندما تطلق البعوض الذي تم تهجينه داخل المختبر، لا يبدي قدرة قوية على المنافسة في الطبيعة. لذلك فالمسألة ليست بمثل سهولة التفكير فيها. فتـصنيع فيروس في المختبر شيء، وجعله قادراً على الانتشار شيء آخر. ومن أجل إعـادة تشكيله كفيروس مُعد، فأنت تحتاج إلى مجموعة من الجينات التي تسمح له بإصابة خلية مضيفة، ثم التكاثرً بأعداد كبيرة".

ثم يضحك بصوت خافت ويضيف: "يسعى الناس إلى قتل أنفسهم في سياق العملية. وهناك أشياء يسهل كثيراً فعلها مع بذل جهد أقل بكثير".

وبما أننا لم نتوصل بعد إلى وسيلة مثالية لمنع الحمل، فلا يوجد داع للقلق من مخططـات ضدّ البشر تهدف إلى إصابة الجنس البشري بأكمله بالعقم. ويقوم نيك بوسْتروم، الذي يدير معهد مستقبل البشرية في جامعة أكسفورد، بين الحين والآخر بحـساب احـتمالات وجود خطر يهدد بالقضاء على البشر؛ وهو يعتقد بأن هذه الاحـتمالات تتـزايد. وهو متحمس على الخصوص للفكرة التي تقول باحتمال حـدوث فشل في عملية تلاعب بالذرّات، من طريق الخطأ أو العمد، أو استخدام الذكاء الفائق بطريقة متهورة. ولكن في كلتا الحالتين، يشير إلى أن المهارات اللازمة

لإيجـــاد ماكينات طبّية بحجم الذرّة يمكنها التنقّل في مجاري دمائنا، أو تحثّ المرض علـــى الانقلاب فجأة علينا، أو إنتاج روبوتات يمكنها تكرار نفسها بطريقة ذاتية ينتهـــي بهـــا الأمر إلى أن تصبح أكثر عدداً منّا على ظهر هذا الكوكب أو تتفوق بذكائها علينا، لا يزال يتطلب عدة عقود على أقل تقدير.

يـستفق العالِم في الكوزمولوجيا (الكونيات) جون ليزلي من جامعة غيلف بأونـــتاريو مـــع بوستْروم في الرأي في كتيّبه **The End of the World** الذي صـــدر في العـــام 1996. لكنه يحذّر من عدم وجود ضمانة بأن تلاعبنا الحالي بمسرّعات الجسيمات الفائقة الطاقة، لن يخرق المبدأ الفيزيائي للفراغ الذي تسبح فـــيه مجرّتنا، أو حتى تحدث انفجاراً كونياً جديداً. فيقول مع قليل من الأسف: "من طريق الخطأ".

إن كل من هؤلاء الرجال والفلاسفة، الذين يتبنّون فكرة اتخاذ تدابير أخلاقية في عـــصر أصـــبحت فيه الماكينات أكثر سرعة من البشر في التفكير، لكنها تثبت باســـتمرار أنها مماثلة له على الأقل في ارتكاب الأخطاء، يواجهون بشكل متكرر ظاهـــرة لم يسبق أن شغلت بال أسلافهم المفكرين: فعلى الرغم من أن البشر نجوا كما هو واضح من كل مرض وشهاب رمتنا به الطبيعة حتى الآن، فإن التكنولوجيا شيء نصنع من خلاله خطراً ينقلب علينا.

ويقول نيك بوستْروم الذي يبحث في كيفية إطالة عمر الإنسان، من دون أن يتنـــبّه إلى يـــوم الحساب: "في الجانب المشرق من المسألة، لم تتسبب هذه التكنولوجـــيا أيـــضاً في قتلنا حتى الآن. ولكن في حال انقرضنا، أعتقد أن من المـــرجح أن يكون سبب ذلك ابتكارنا تكنولوجيات جديدة أكثر منه تعرّضنا لدمار بيئي".

أمـــا بالنسبة إلى باقي المخلوقات على ظهر هذا الكوكب، فلن يكون لها أثر يذكر، لأن في حال تسببت تلك الكارثة في زوالنا، فما من شك في أن العديد من الأجـــناس الأخـــرى ســـتزول معـــنا. والاحتمال بأن يقدم القيمون على حدائق الحـــيوانات في الفضاء الخارجي على افتعال هذه المشكلة المحيّرة عبر تمزيقنا أشلاءً، وتـــرك كل ما عدانا ليس ضئيلاً فحسب، بل نرجسي أيضاً. فلِمَ لا يهتمّون بأحد

ســوانا؟ ومن الذي سيمنعهم من استهداف المصدر المغري الذي يسيل له اللعاب والــذي نأكله بنهم؟ لأن بحارنا وغاباتنا والمخلوقات التي تستوطن فيها ربما تفضّلنا على هذه المخلوقات الفائقة القوة التي يمكنها إسقاط نجم في المحيط للغاية نفسها التي تدفعنا إلى ضخ مياه الأنهار من ودْياننا.

مــن البديهي أن نكون نحن الغزاة الغرباء، وذلك في كل مكان عدا أفريقيا. فمــا مــن مرّة توجّه فيها الإنسان العاقل إلى أمكنة أخرى إلاّ وتسبب في انقراض أجناس أخرى.

إن ليــز نايت، مؤسس حركة انقراض الإنسان التطوعية، رجل مفكر وليّن الحديث ورصين. وعلى العكس من المدافعين الأكثر اندفاعاً عن فكرة طرد الإنسان مــن كوكب مظلوم، لا يجد نايت متعة دافعها بُغض البشر في اندلاع الحروب أو انتــشار الأمــراض أو المعانــاة التي يواجهها الآخرون. إنه مدرّس يكتفي بدراسة المشكلات الحسابية والتوصل إلى الاستنتاجات نفسها دائماً.

لا يوجد فيروس يمكنه القضاء على 6 مليارات بشري. ولا يزال فناء 99.99 في المئة منهم يعني بقاء 650000 ناجٍ يتمتعون بمناعة طبيعية. ففي الواقع، إن الأوبئة تعمل على تقوية الكائنات الحية. وفي غضون 50000 عام، يمكننا أن نعود بسهولة إلى حيث نحن الآن.

ويــضيف: "إن الحرب لن تتسبب في فناء تام للبشر أيضاً، قضى الملايين من الــناس نحبهم في الحروب، لكن حجم العائلة البشرية يتزايد باستمرار. وفي أغلب الأحــيان، تشجّع الحروبُ كلاً من المنتصرين والمنهزمين على الإكثار من النسل. والنتــيجة النهائــية في العــادة زيادة في العدد الإجمالي للسكان بدلاً من تناقص أعــدادهم. وإلى جانــب ذلك، يعتبر القتل عملاً غير أخلاقي. وينبغي عدم اعتبار القتل الجماعي وسيلة لتحسين الحياة على وجه الأرض".

وعلى الرغم من أنه يعيش في أوريغون، فهو يقول إن حركته تنشط في المناطق كافة، أي عبر الإنترنت بمواقعها الإلكترونية التي تستخدم 11 لغة. وفي مناسبة يوم الأرض وفي المؤتمــرات الــتي تــتحدث عن البيئة، يعلّق نايت مخططات بيانية تقرّ

بــتوقعات الأمــم المتحدة بأن معدلات نمو السكان ومعدلات الولادات، في العالم بأسره، ستتراجع بدءاً من العام 2050، لكن المخطط الهام هو المخطط الثالث الذي يشير إلى استمرار تزايد أعداد السكان بوتيرة مرتفعة.

لديــنا عدد كبير جداً من منجبي الأولاد النشيطين. صحيح أن معدل التناسل انخفــض في الصين بنسبة 1.3 في المئة، لكنه لا يزال يضيف 10 ملايين إنسان كل عــام. ولا تــزال المجاعات والحروب والأمراض تحصد أرواح الناس في سرعة كما كانت تفعل دائماً، لكنها لا تستطيع مجاراة تكاثر أعدادنا.

وتحــت شــعار *لنعشْ طويلاً ولنمت بعد ذلك*، تؤيد حركته تجنب الإنسانية الــتعذيب والمــوت الجماعي الذي سيحدث، كما يتكهن نايت، عندما يتضح أنه كان من السذاجة الاعتقاد بأننا يمكننا جميعاً امتلاك الكوكب والتهامه أيضاً. وبدلاً من مواجهة حروب وحشية على الموارد وحدوث مجاعة تُهلك السواد الأعظم منّا ومــن كــل شيء آخر تقريباً، تقترح حركة انقراض الإنسان إفناء الجنس البشري بهدوء.

لنفترض أننا اتفقنا جميعاً على التوقف عن الإنجاب، أو أن فيروساً واحد انتشر بــين البشر بفاعلية، وأن السائل المنوي فقد قدرته على البقاء. فالشيء الأول الذي ســنلاحظه هو وقوع أزمة حمل في المراكز الطبية لأنه لم يعد هناك من يأتي إليها. والأمــر الــباعث علــى السعادة هو أنه في غضون أشهر قليلة، ستتوقف عيادات الإجهــاض عــن العمــل. وسيكون الأمر مأساوياً بالنسبة إلى الأشخاص الذين يواصــلون محــاولات الإنجاب. ولكن في غضون خمس سنوات، لن يكون هناك أطفال يموتون بطريقة مأساوية دون سنّ الخمسة أعوام.

ثم يضيف نايت: "ستتحسن أوضاع الكثير من الأطفال الذين لا يزالون على قــيد الحياة لأنه سيكون تعلّق ذويهم بهم أقوى من رغبتهم في التخلّص منهم. ولن يبقى يتيم واحد لا يتبنّاه أحد. ولدى بلوغهم سنّ الحادية والعشرين، لن يعود هناك ميل إلى ارتكاب الجنح".

حيــنها، يــتكهن نايت بأن الوعي الروحي سيحل محل الذعر بسبب بدء الناس بإدراك أنه مع اقتراب الحياة البشرية من نهايتها، تكون في تحسن مستمرّ.

وســـوف تتوافـــر كميات من الطعام تفوق ما نحتاج إلى تناوله منها، وستعود الموارد وفيرة من جديد، بما في ذلك المياه. وستمتلئ البحار بالأسماك. وبما أنه لن يعود هناك داعٍ لبناء وحدات سكن، سوف تتوسع الغابات والمستنقعات، ومع توقـــف النـــــزاعات حول الموارد، أشك في أننا سنـــزهق أرواح الآخرين في المعارك.

وكمـــا حال المديرين التنفيذيين الذين توصلوا إلى حالة صفاء فجأة عبر رعاية الحدائـــق، يتصوّر نايت إنفاقنا المزيد من وقتنا في المساعدة على تخليص عالم تزداد المظاهـــر الطبيعـــية فيه من الفوضى البشعة والعقيمة والتي كنا سنقايضها في مقابل خسارة شيء حي وجميل.

سيتمتع آخر البشر الذين يبقون على قيد الحياة بآخر أوقات الغروب بسلام، بعد أن علموا أنهم أعادوا الكوكب إلى حالة أقرب ما تكون إلى جنّة عدن.

في عصر يبرز فيه شيء يدعى الحقيقة الافتراضية بينما تنحسر الحقيقة الطبيعية، لا ينحصر نقيض حركة انقراض الإنسان في الأشخاص الذين يرون في الوعد بعيش حـــياة أفـــضل عبر انقراض البشرية فكرة مجنونة، بل يشمل مجموعة من المفكرين المحترمين والمبتكرين البارزين الذين يرون في الانقراض خطوة تقدمية محتملة للإنسان العاقل. ويأمل البشر الماورائيون، كما يسمّون أنفسهم، باستعمار حيّز افتراضي عبر تطويـــر بـــرمجيات لإيداع عقولهم في دائرة كهربائية تتفوق في أدائها على عقولنا وأجسادنا على مستويات عدة (من دون أن نموت بطريق الخطأ). من خلال أعمال السحر التي تقوم بها الحواسيب، ومع توافر كمية هائلة من السلكون وفرص كثيرة بواســـطة الذاكرة القابلة للتعديل والأجزاء الإضافية الميكانيكية، سيصبح انقراض البشرية مجرّد طرح لأوعية محدودة لكنها تتمتع بقدرة عالية على البقاء تتفوق عليها أخيراً أدمغتنا التكنولوجية.

من بين الأعضاء البارزين في حركة البشر الماورائيين (والذين يسمون أنفسهم في بعض الأحيان البشر المستقبليين) الفيلسوف نيك بوسترُوم من جامعة أكسفورد،

والمختـــرع راي كـــورزْويل الذي توصل إلى طريقة بصرية للتعرف إلى الخصائص وأجهـــزة المسح التي تفحص المرضى في الأسرّة وماكينات القراءة لكفيفي البصر؛ وجايمس هاغيز صاحب كتاب **Citizen Cyborg: Why Democratic Societies Must Respond to the Redesigned Human of the Future**. لكـــن مناقشتهم مدفوعة بحب الخلود وامتلاك القوة الخارقة، وتكاد تكون مؤثرة في إيمانها المـــثالي في إمكانـــية صـــنع ماكينة على قدر عال من المثالية إلى حدّ التغلب على التلاشي التدريجي للطاقة.

إن أكبر عائق يحول دون قيام الروبوتات والحواسيب بردم الهوة بين الكائنات المجردة وأنماط الحياة هو أن أحداً لم يسبق له أن بنى ماكينة تعي حقيقة نفسها. فمن دون قـــدرة علـــى الإحـــساس، ربما تتمكن الحواسيب الفائقة من إجراء عمليات حـــسابية معقدة، لكنها ستبقى عاجزة عن التأمل في الدور الذي تؤديه في العالم. وهناك عيب أساسي آخر يتمثل بعدم وجود ماكينة تنجز الأعمال الموكلة إليها من دون عمليات صيانة يقوم بها البشر. وحتى الأشياء التي لا توجد فيها قطع متحركة تتعطل، والبرامج الإصلاح الذاتي تنهار. يمكن أن يؤدي الخلاص، على شكل نسخ احتياطـــية، إلى عـــالم مـــن الروبوتات التي تسعى بيأس إلى البقاء شبيهة بأحدث التكنولوجيات التي تتجه نحوها المعرفة المنافسة، وهي شكل من أشكال المطاردة التي تـــبدد الطاقة بغرض مراقبة سلوك المخلوقات الأدنى التي ما من شك في أنها تقضي الكثير من أوقاتها في التسلية.

ولـــو افترضـــنا أن البـــشر الماورائـــيين نجحوا في نقل أنفسهم إلى دوائر كهـــربائية، فهذا لن يحدث في وقت قريب. أما بالنسبة إلى باقي الأشخاص من أمثالـــنا، المتـــشبثين بطـــريقة عاطفية بطبيعتنا البشرية التي ترتكز على عنصر الكـــربون، فإن توقعات ليز نايت الغيبية بالفناء تضرب على وتر حساس وهو الـــسأم الـــذي يـــشعر به البشر الحقيقيون وهم يشهدون انهيار غالبية المظاهر البيولوجية والجمالية. إن تصوّر وجود عالم تخلّص من عبئنا، وتزدهر فيه الحياة النباتية والحيوانية في البرّية وفي الاتجاهات كافة، خاطرة مغرية في البداية. ولكن ســـرعان مـــا سيتبعها الألم الناجم عن خسارة كل الأشياء الجميلة التي صنعها

الإنــسان في سياق إضراره بالطبيعة خلال سعيه إلى تحقيق التفوق. وإذا لم يعد يـوجد أروع مـا ينـتجه البشر - طفل - لكي يزحف ويلعب على الأرض الخضراء، فما الذي سيبقى من بعدنا؟

الفصل 17

الفنّ بعدنا

خلــف مــستودع جــرى تحويله في تاكسون يتضمن استوديو للمنحوتات المعدنــية، يوجد عاملان في سبك المعادن يرتديان سترات خشنة وقفازات مصنوعة مــن الأسبــستوس وتشبيكة من الفولاذ الذي لا يصدأ، وقبعات متينة مع حجاب واق للعيــنين. يقــومان بإخراج قوالب مسبقة التسخين مصنوعة من السيراميك لأجــنحة مــنحوتة وجسد نسر أفريقي أبيض الظهر من أتون مصنوع من الطوب المحــروق، ليــصبح تمثالاً من البرونز من صنع الفنّان في تصوير الحياة البرّية مارك روســي لــصالح حديقة الحيوانات في فيلادلفيا. يضعان تلك القوالب، التي تشير فــتحاتها إلى أعلى على مائدة دوارة مليئة بالرمل تنــزلق على سكة حتى تصل إلى فــرن علــى شكل برميل من البروبان السائل المبطن بالفولاذ. ولقد تحللت الكتلة المعدنــية التي تزن 10 كيلوغرامات والتي سبق لهما تحميلها إلى سائل برونزي تبلغ درجة حرارته 2000 درجة فهرنهايت، يُصبّ فوق السيراميك نفسه المقاوم للحرارة والذي استُخدم في صنع غطاء المكوك الفضائي.

إن الفــرن مــركّب بشكل مائل على محور، وبالتالي يلزم بذل جهد ضئيل فحــسب لــصبّ المعدن المذاب في القوالب المنتظرة. وقبل ستة آلاف عام، كان الحطب هو الوقود المستخدم في بلاد فارس، وكانت القوالب عبارة عن تجاويف في منحدرات التلال الطينية، ولم تكن قشوراً من السيراميك. ولكن في ما عدا سبيكة الــنحاس والسليكون التي تفضَّل اليوم على خلطات النحاس والزرنيخ أو خلطات

الـــنحاس والقصدير التي استخدمها القدماء، نجد أن عملية إطالة عمر العمل الفنّي باستخدام البرونز هي نفسها.

وللأســـباب نفـــسها أيضاً. فالنحاس، كما الفضة والذهب، هو أحد المعادن الثمينة التي تقاوم الأكسدة. وقد لاحظ بعض أسلافنا أولاً أنه ينـــز مثل العسل من قطعـــة مـــن الملكيت (صخر أخضر اللون) بالقرب من نار في مخيم. وعندما برد، وجـــدوا أنه طيّع ومتين وجميل. عندها حاولوا صهر صخور أخرى فجاءت النتائج مختلطة. وبذلك وُلدت السبائك المعدنية ذات القوى غير المسبوقة على يد الإنسان.

احـــتوى بعـــض الصخور التي أجروا تجارب عليها على الحديد، وهو معدن أســـاسٍ قاسٍ، لكنه يتأكسد بسرعة. وبرهنت التجارب أن الحديد يصبح أكثر قوة عندما يُمزَج مع الرماد الكربوني، ويصبح أكثر قوة بعد بذل ساعات مجهدة في نفخ الهـــواء بواســـطة منفاخ لإحراق الكربون الفائض. والنتيجة كانت فولاذاً مطروقاً لأجـــل عدد قليل من السيوف الدمشقية الممتازة، لكن استخداماته لم تجاوز ذلك لغاية العام 1855، عندما حوّلت منافيخ هنري بسّيمر القوية الفولاذَ أخيراً من مادّة كمالية إلى سلعة تجارية.

ولكـــن لا تـــنخدع، كمـــا يقول ديفيد أولسون – الخبير في الموادّ في كلّية التعدين بكولورادو – بالمباني الفولاذية الضخمة، أو المحادل البخارية، أو الدبابات، أو الـــسكك الحديدية، أو البريق الساطع من سكاكين المائدة المصنوعة من الفولاذ الـــذي لا يصدأ (الستنلس ستيل)، لأن المنحوتات المصنوعة من البرونز ستدوم فترة أطول من كل هذه الأدوات.

"فكـــل مـــا هو مصنوع من معادن نفيسة يرجَّح أن يبقى إلى الأبد. وأي معدن يأتي من مركّب فلزّي (معدني) مثل أكسيد الحديد سيعود إلى ذلك المركّب، لأنه كان علـــى تلك الحال طوال ملايين السنين. وقد استعرناه للتو من الأوكسجين وقمنا بنقله إلى حالة تحتوي على قدر كبير من الطاقة. ولذلك لا يلبث أن يعود كما كان".

وهـــذا ينطبق حتى على الفولاذ الذي لا يصدأ: إنه واحد من بين العديد من السبائك الرائعة المصممة لأداء خدمات معينة. وهو يبقى في دولاب مطبخك جميلاً إلى الأبد. ولكن اتركه في الأوكسجين وفي المياه المالحة، وسيعود إلى ما كان عليه.

أمـــا الأعمال الفنية المصنوعة من البرونز فإنها تتميز بميزة مزدوجة. أما المعادن النفيسة النادرة والباهظة الثمن، مثل الذهب والبلاتين والبالاديوم فلا تتحد مع أي شيء تقريباً في الطبيعة. والنحاس، المتوافر بكثرة والأقل فخامة إلى حدّ ما، يشكّل رباطـــات عندما يتعرض للأوكسجين والكبريت، ولكن، على العكس من الحديد الـــذي يتفتت عندما يصدأ، ينتج عن تفاعل النحاس مع الأوكسجين تكوّن غشاء، تتـــراوح سماكـــته ما بين 0.01 و0.008 ملم، يحمي النحاس من التعرض لمزيد من التلف. هذه المظاهر القديمة الجليلة تشكل جزءاً من جاذبية المنحوتات البرونزية التي تحـــتوي علـــى نحاس بنسبة 90 في المئة على الأقل. وإلى جانب زيادة المتانة وجعل تلحـــيم النحاس أكثر سهولة، يمكن لهذه السبائك أن تجعله أكثر قساوة. وفي هذا الصدد، هناك أيقونة من أيقونات الثقافة الغربية التي يتوقع لها أولسون أن تدوم فترة طـــويلة وهي عبارة عن قطع نقدية صغيرة صُنعت من النحاس في العام 1982 (إنها مـــن البرونـــز في الواقع، فهي تحتوي على الزنك بنسبة 5 في المئة). لكن السنت الأميركـــي الـــيوم مصنوع بالكامل من الزنك تقريباً، مع إضافة الجزء الكافي من النحاس فقط لكي يحافظ على لون القطعة النقدية بعد أن أصبحت تستحقّ قيمتها.

وإذا أُلقـــي هـــذا البنس الجديد المصنوع من الزنك بنسبة 97.6 في المئة في المحيط فـــسوف يتلاشـــى في غـــضون قرن من الزمن تقريباً، إذ ستقوم قناديل البحر بترشيح صـــورة آبي ليـــنكولن. لكن تمثال الحرّية الذي قام بنحته فردريك أوغستي بارتولدي مـــصنوع مـــن ألواح نحاسية ليس أكثر سماكة، سوف يتأكسد بشرف في قاع ميناء نـــيويورك في حـــال عادت الأنهار الجليدية إلى عالمنا الدافئ وأسقطته عن قاعدته. في النهاية، ستزداد سماكة الطبقة الخضراء البحرية القديمة التي تعلو تمثال الحرّية حتى يتحول إلى حجـــر، لكـــنّ غايـــة النحات أن يبقى محفوظاً لكي يكون موضع تأمّل السمك. وبحلول ذلك الحين، ربما تكون النسور ذات الظهر الأبيض قد اختفت في أفريقيا أيضاً، باستثناء إحلال تمثال مارك روسي البرونزي لها في أي موضع تبقّى في فيلادلفيا.

وحـــتى وإن امتدت غابة بوسكزا البدائية من جديد نحو أوروبا، فمن المرجح أن يـــدوم تمثال مؤسسها المصنوع من البرونز والموجود في نيويورك حتى يوم بعيد عندما

تــرتفع حرارة الشمس وتنتهي الحياة على الأرض. وفي الاستوديو الموجود في سنترال بــارك ويــست شمال غرب التمثال، يستخدم الخبيران في التحنيط، باربرا أبلْبوم وبول هيملْــستاين من منهاتن، المواد القديمة الجيدة للبقاء في حالة مرتفعة الطاقة التي وضعها الفنّانون فيها. وهما على دراية تامة بالقدرة المديدة لهذه العناصر الأولية.

يقــول هيملْستاين: "نحن نعرف الكثير عن المنسوجات القديمة في الصين لأن الحرير كان يُستخدم في تغليف البرونز". وبعد أن تمرّ فترة طويلة على تحلل الحرير، يبقى نسيج القماش مطبوعاً في الأملاح النحاسية للطبقة الخارجية المتقادمة. كما أن كــل مــا نعرفه عن المنسوجات اليونانية مصدره الرسومات الموجودة على أواني الزهور الحرارية".

وبمــا أن السيراميك يتألف من مواد معدنية، فهو أقرب إلى أدنى حالة للطاقة يمكن أن تصل إليها الأشياء، كما تقول أبلبوم ذات العينين السوداوين اللتين تشعّان بالطاقــة واللتين يحيط بهما شعر أبيض. إذا أخرجت حيواناً صغيراً ثلاثي الفصوص طُلي بالمعادن بفعل الأوحال البيرميانية، ستبقى تفاصيله بارزة بعد 260 مليون عام. "ما لم تحطمها. لكن السيراميك لا يمكن تحطيمه من الناحية العملية".

ولسوء الحظ، فإن هذا ما يحصل فعلاً وعلى نحو مأساوي لأن غالبية التماثيل البرونزية التي نُحتت على مرّ التاريخ قد اختفت، أو أذيبت لصنع الأسلحة. ويقول هيملْــستاين وهــو يمــسح على لحيته الصغيرة: "خمسة وتسعون في المئة من كافة الأعمــال الفنّــية، لم تعد موجودة. ونحن نعرف القليل عن الرسومات الرومانية، ويعود ذلك في الأساس إلى ما كتبه مؤلفون مثل بليني عنها".

وعلــى طاولــة مصنوعة من ألواح خشبية مضغوطة توجد لوحة زيتية يعمل على إصلاحها العاملان الآنفا الذكر في بداية هذا الفصل لصالح جامع تحف، وهي تعود إلى عشرينيات القرن الماضي لنبيل مجري - نمساوي ذي شارب وساعة جيب مطــرّزة بالجواهر. كانت هذه اللوحة قد ارتخت، وبدأت تتفسّخ بعد بقائها فترة طــويلة في رواق مــشبع بالرطوبة. "ما لم تكن تتدلى داخل أهرامات يبلغ عمرها 4000 عام وخالية من الرطوبة تماماً، ستصبح الرسومات المشغولة على قماش كنفا قضية منتهية في غضون بضع مئات من الأعوام".

غالباً ما يكون الماء، الذي هو عصب الحياة، سبب موت الفنّ، ما لم يكن العمل الفنّي منقوعاً فيه.

ويقول هيملْستاين: "إذا ظهرت المخلوقات الغريبة بعد أن نرحل وبعد أن تبدأ سقوف المتاحف كافة بتسريب المياه التي تتسبب في تعفّن كل ما في الداخل، ينبغي أن يحفروا في الصحراء وينزلوا تحت الماء". وإذا كان الأس الهيدروجيني عالي الحمضية بدرجة كبيرة، فإن انعدام الأوكسجين يمكنه أن يؤدي إلى حفظ المنسوجات المشبعة بالماء. يمكن أن يكون إخراجها من الماء محفوفاً بالمخاطر، وحتى النحاس الذي بقي طوال ألف عام في حالة توازن كيميائي مع مياه البحر ربما يصاب *بمرض البرونز* عندما يتم إخراجه منها نتيجة للتفاعلات التي تحوّل الكلوريد إلى حمض الهيدروليك.

وتقول أبلبوم: "ومن ناحية أخرى، يمكننا أن نقول للأشخاص الذين يطلبون النصيحة بشأن الكبسولات الزمنية إنه ينبغي للورق القماشي ذي النوعية الجيدة، المحفوظ في صندوق خالٍ من الحمض، أن يدوم إلى الأبد طالما أنّه في منأى عن الرطوبة، تماماً مثل ورق البردي المصري". وهناك أرشيفات ضخمة من الأوراق الخالية من الحمض، بما في ذلك أكبر تشكيلة في العالم من الصور الفوتوغرافية، التي تملكها وكالة التصوير كوربيس، خُتمت مناخياً في منجم سابق من الحجر الجيري في غرب بنسلفانيا على عمق 60 متراً تحت الأرض. وتضمن مزيلات الرطوبة في القبو والتبريد عند درجة دون درجة التجمّد بقاءها مدة لا تقل عن 5000 عام.

وما لم ينقطع التيار الكهربائي بالطبع، فعلى الرغم من أفضل الجهود التي نبذلها، فإن الفوضى تسود أحياناً. ويقول هيملْستاين: "وحتى في مناخ مصر الجاف، كانت هناك أهم مكتبة قيّمة تم جمعها حتى الآن، إذ إن نصف مليون ورقة بردي في مدينة الاسكندرية، يعود بعضها إلى أيام أرسطوطاليس، كانت محفوظة بشكل مثالي إلى أن أضاء أسقف مشعلاً كهربائياً لطرد الأوثان".

ثم مسح يديه بمئزره الأزرق المقلّم وقال: "نحن نعرف شيئاً عنها على الأقل. لكن الأمر الأكثر إثارة للحزن هو أننا لا نعرف شيئاً عن الموسيقى القديمة. ولدينا بعض الآلات الموسيقية، ولكن ليست لدينا الأصوات التي كانت تصدرها حينها".

لم يتخيل أي من هؤلاء الأشخاص الذين يعملون في التحنيط أن هناك فرصة كبيرة للحفاظ على الموسيقى كما هي مسجَّلة اليوم، أو أي بيانات مخزنة في وسط رقمي، ناهيك بإمكانية فهمها من قبل مخلوق يملك أحاسيس ربما يحتار بشأن كومة من الأقراص البلاستيكية الرقيقة في المستقبل البعيد. وتستخدم بعض المتاحف اليوم أشـــعة الليــــزر لحفر المعرفة بطريقة مجهرية في نحاس مستقرّ، وهي فكرة جيدة على افتراض أن آليات قراءتها ستنجو معها.

ولكــــن من بين كافة التعابير المبدعة للبشر، صدف أنه يتوافر للموسيقى أكبر الفرص لكي يُسمع صوتها.

في العام 1977، وجّه كارل ساغان سؤالاً إلى رسام من تورنتو ومنتج يدعى جـــون لومبيرغ عن كيفية تعبير الفنّان عن جوهر الهوية الإنسانية لحضور لم يسبق لهم أن رأوا البشر. ودعت وكالة الناسا للتو ساغان وزميله الفيزيائي الفلكي فرانك درايـــك مــــن كورنيل إلى اختراع شيء يشرح معنى الإنسانية لكي يرافق سفينتي الفـــضاء فوياجـــر التوأمـــتين، واللذَين سيزوران الكواكب الخارجية ثم يواصلان رحلتهما في الفضاء بين النجوم، وربما يبقيان كذلك إلى الأبد.

لقـــد شـــارك ســــاغان ودرايك للتو في مشروع يتعلق بالمسبارين الفضائيَّين الآخرَين الوحيدَين اللذَين سيتركان النظام الشمسي خلفهما. وأُطلق بايونير 10 و 11 في العـــامين 1972 و1973 علـــى التوالي لمعرفة ما إذا كان في المقدور السير في حـــزام الكـــواكب ومعاينة كوكبي المشتري وزحل. وتمكن المسبار بايونير 10 من تحمّـــل مــــواجهة ساخنة في العام 1973 مع أيونات مشعّة داخل الحقل المغناطيسي للمـــشتري، وأرسل إلى الأرض صوراً للأقمار التي تدور حوله وواصل سيره. وقد تلقّـــت المحطة الأرضية آخر إرسال مسموع منه في العام 2003. حينها كان يبعد مسافة 13 مليون كيلومتر تقريباً عن الأرض. وفي غضون مليوني عام، ينبغي له أن يمـــرّ على مسافة غير خطيرة بالقرب من النجم الأحمر الدّبران، مركز مجموعة نجوم بـــرج الثور. وسار بايونير 11 حول المشتري بعد عام على مرور زميله من هناك،

واستخدم قوته الجاذبية مثل مقلاع في الاندفاع وتجاوز زحل في العام 1979. لكن مسار هروبه أرسله في اتجاه كوكبة القواس الرامي ولن يمرّ بالقرب من أي نجم على مدى 4 ملايين عام.

يحمل المسباران لوحتين من الألمنيوم المطلي بالذهب بطول 22.5 وعرض 15 سنتيم مثبّتين بواسطة مسامير مكوكية بإطاريهما، وهما تحملان رسماً حفرته ليندا سالزمان، زوجة ساغان السابقة، يصوّر رجلاً وامرأة عاريين، وإلى جانبهما تصوير بياني لموقع الأرض في النظام الشمسي وموقع الشمس في مجرة درب اللّبّانة، فضلاً عن المكافئ الكوني لرقم هاتفي: مفتاح رياضي يعتمد على حالة ذرة هيدروجين انتقالية، يشير إلى الأطوال الموجية التي يمكننا سماعها.

وقال ساغان لجون لومبيرغ إن الرسائل التي حملتها السفينتان الفضائيتان فوياجر تشرح الكثير من التفاصيل عنّا. وفي عصر سابق للوسائط الرقمية، توصل درايك إلى طريقة لتسجيل كل من الأصوات والصور على قرص نظيري نحاسي مطلي بالذهب قطره 30 سنتم يتضمن قلم حبر ومخططات مفهومة تشرح كيفية استخدامنا له. وأراد ساغان من لومبيرغ، واضع رسومات كتبه المشهورة، أن يكون مدير تصميم عملية التسجيل.

لقد كانت الفكرة مرعبة: تخيّل وضع تفاصيل خزانة عرض تكون بمثابة عمل فنّي في حدّ ذاتها، وتحمل ما يرجَّح أن يكون آخر الأجزاء المتبقية من التعابير الجمالية الإنسانية. وبعد أن تحلّق المركبة، سوف يتعرض الصندوق المصنوع من الألمنيوم والمعالَج بالطريقة الأنودية بالذهب، والذي يحتوي على آلة تسجيل، سيقوم لومبيرغ بتصميمها، للأشعة الكونية وللغبار المنتشر بين النجوم. ووفقاً لتقديرات متحفظة، سيدوم فترة لا تقل عن مليار عام، ولكن من المرجح أن يدوم فترة أطول من ذلك بكثير. حينها، تكون الثورات التكتونية أو الشمس المتوسعة قد حوّلت أي علامات على الأرض تشير إلينا إلى جوهرها الجزيئي. وربما يكون هذا العمل أقرب الأعمال الفنّية التي صنعها الإنسان والتي ستسنح لها فرصة للخلود.

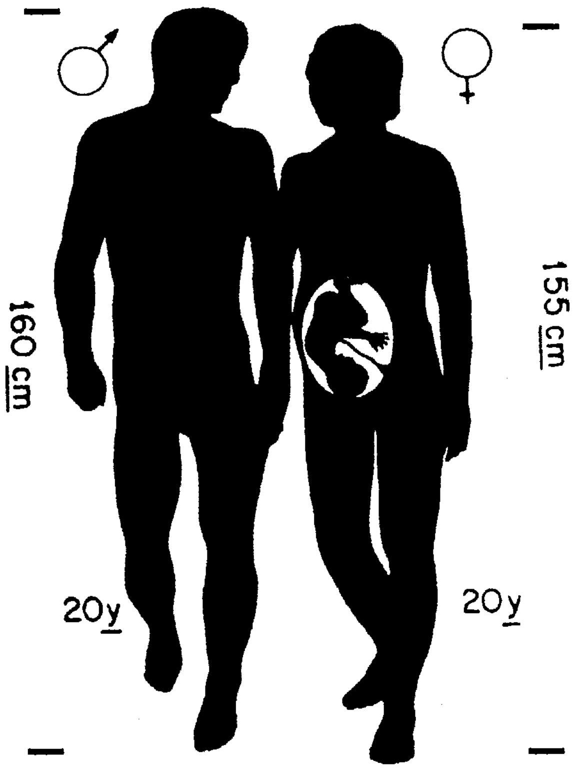
أُعطي لومبيرغ مهلة لا تجاوز ستة أسابيع للتفكير في هذه المهمة قبل إطلاق المركبة. وقد أجرى مع زملائه استطلاعاً حول الشخصيات العالمية، والسياسيين،

والمفكـــرين، والفنّانين، والعلماء، ومؤلفي روايات الخيال العلمي، لمعرفة ما الذي يمكـــن أن يصل إلى أعماق وعي مشاهدين ومستمعين يتعذّر فهمهم. (وبعد عدة ســـنوات، ســـيكون لومبيرغ أيضاً في عداد من يساعدون على تصميم تحذير من يجـــاوز حـــدود المنطقة التي دُفنت فيها موادّ مشعّة خطيرة في المنشأة الرائدة لعزل الـــنفايات في نـــيو مكسيكو). وخزن القرص عبارات ترحاب منطوقة في 54 لغة عالمـــية، فضلاً عن أصوات العشرات من ساكني الأرض الآخرين، بدءاً من عصافير الـــدوري إلى الحيـــتان، وأصوات خفقات القلب والأمواج المتكسرة، وصوت آلة لحفر الصخور، وحسيس النار، والرعد، وقبلة أم لولدها.

تـــضمنت الصور مخططات للدي أن آي والنظام الشمسي، فضلاً عن صور للطبـــيعة، والهندســـة المعماريـــة، ومشاهد ريفية وحضرية، ونساء وهنّ يطعمن أطفـــالهنّ، ورجال يقومون بالصيد، وأطفال يتأملون الكون، ورياضيين يتنافسون، وأشـــخاص يأكلون. وبما أن من قد يعثر على هذه الصور قد لا يدرك بأن الصورة الفوتوغرافية أكثر من مجرّد رسم غير متقن، فإن لومبيرغ رسم بعض الصور الظلّية المـــرافقة لمساعدة من يكتشفها على تفحص الصورة بناء على خلفيتها. ومن أجل إعـــداد صـــورة لعائلة من خمسة أجيال، رسم صوراً ظلّية لأفراد تضمنت أفكاراً تـــصوّر أحجامهم النسبية وأوزانهم وأعمارهم. وفي ما يتعلق بالأزواج من البشر، رســـم صورة ظلّية شفافة لرحم امرأة لإظهار الجنين وهو ينمو في داخله، على أمل أن يجـــاوز التواصـــل بين فكرة فنّان ومخيلة مشاهد غير معروف الفواصل الزمنية والمكانية الهائلة.

واليوم يتذكر في منـــزله القريب من بركان مونا كي في هاواي ويقول: "وظيفتي لا تقتـــصر على استنباط كل هذه الصور، بل تشمل ترتيبها بطريقة تضيف معلومات أكثـــر من تلك التي يوفّرها مجموع الصور الإفرادية". بالبدء بأشياء يمكن لمسافر كونيّ أن يفهمها، مثل الكواكب كما تظهر من الفضاء أو طيف النجوم، قام بترتيب الصور في نسق تطوّري، من الجيولوجيا إلى الكائنات الحية إلى الثقافة الإنسانية.

وبالمثل، قام بتسجيل الأصوات أيضاً. صحيح أنه رسام، لكنه شعر بأن لدى الموسيقى فرصة أكبر بكثير من الصور لكي تصل إلى الأذهان، وربما تكون فاتنة أيضاً



مخطط لذكر وأنثى، من إعداد جون لورنبيرغ
لصالح السجل الذهبي للمكوك الفضائي فويجر.

بالنسبة إلى ذهن مخلوق خارجي. وبما أن الإيقاع جلي في المظاهر الفيزيائية، فهو يرى أنه في ما عدا الطبيعة، تبقى الموسيقى الوسيلة الأكثر موثوقية للتأثير في ما نسمِّيه روحاً.

يحتوي القرص على 26 مجموعة مختارة، تضم موسيقى الأقزام، والنوفاجوس، وصوت مزمار القربة الأذربيجانية، والمارياشي، والشاك بيري، وباخ، ولويس أرمسترونغ. غير أن المرشح الأول بالنسبة إلى لومبيرغ كان *ملكة لحن الليل* من الفلوت السحري لموزار، يعرض فيها السوبرانو إيدا موزر برفقة أوركسترا ستايت أوبرا البافارية الحد الأعلى لصوت الإنسان، وهو ينطق بأعلى نغمة في القطعة الموسيقية الأوبرالية النموذجية. وأصرّ لومبيرغ ومنتج التسجيل تيموثي فيريس، على تضمين ساغان وفرانك درايك.

وقــد اقتبسا من كيركيغارد الذي كتب ذات مرّة: يدخل موزار تلك الفرقة الصغيرة الخالدة التي لن تُنسى أسماؤها وأعمالها، لأنها ستبقى حاضرة في الذاكرة إلى الأبد.

وبعــد انطلاق مشروع فوياجر، شعرا بأنه لشرف لهما أن يجعلا هذه العبارة أقرب إلى الحقيقة من أي وقت مضى.

وفي العام 1977 أُطلقت المركبتان فوياجر، ومرّتا بالقرب من المشتري في العام 1979 ووصلتا إلى زحل بعد سنتين من ذلك. وبعد اكتشافهما المؤثر بأن هــناك براكين ناشطة على القمر آيو Io أحد أقمار المشتري الأربعة، انخفضت فوياجر 1 أسفل القطب الجنوبي لزحل لكي توفر لنا النظرة الأولى لقمره تايتان الــذي أخرجها عن المستوى الإهليلجي للنظام الشمسي نحو الفضاء النجمي. وهي الآن أبعد من الأرض من أي جرم آخر صنعه الإنسان. واستفادت فوياجر 2 من اصطفاف كوكبي نادر لزيارة أورانوس ونبتون، وهي الآن تترك الشمس خلفها.

راقــب لومــبيرغ عملية إطلاق فوياجر الأولى حاملة آلة التسجيل التي قام بتصميمها والتي تتضمن مخططاته التي تصوّر مكان ولادته وما ينبغي عمله بالقرص الــذي في داخلها، صورة رمزية أمِل هو وساغان ودرايك بأن أي مخلوق فضائي ذكــي سوف يتمكن من فك رموزها، على الرغم من أن هناك فرصة ضئيلة لكي يتم العثور عليها، وفرصة أقل من ذلك لكي نتمكن من معرفة أن أحداً قام بذلك. لكــنّ الــسفينتين الفضائيتين وتسجيلاتهما ليست أول شيء صنعه الإنسان لكي يــسافر إلى الفــضاء الخارجي. ولكن حتى بعد مرور مليارات الأعوام من التآكل المــستمرّ لهــاتين المركبتين نتيجة للغبار الفضائي حتى تتحولا إلى غبار، تظل هناك فرصة لنا لكي نكون معروفين خارج عالمنا.

وخلال تسعينيات القرن التاسع عشر، قام أحد أبناء سيبيريا المهاجرين إلى أميركا، ويدعى نيكولا تيسلا، وإيطالي يدعى غوليلمو ماركوني باختراع أجهزة قادرة على إرسال إشارات لاسلكية. وفي العام 1897، أجرى تيسلا تجربة على إرسال نبضات من سفينة إلى الشاطئ عبر المياه في نيويورك، حتى إن ماركوني كان يفعل الشيء نفسه في الجزر البريطانية، وكذلك في المحيط الأطلسي في العام 1901. وفي النهاية، رفع كل منهما دعوى قضائية ضدّ الآخر بشأن ملكية اختراع اللاسلكي. ولكن بغضّ النظر عمن كان محقاً في زعمه، بات الإرسال اللاسلكي بين البحار والقارّات عملية روتينية.

تلا ذلك الموجات اللاسلكية الكهرومغناطيسية، وهي موجات أطول بكثير من إشعاعات غاما السامّة أو أشعة الشمس فوق البنفسجية، التي تنطلق بسرعة الضوء في مجال آخذ في التوسع. وفي أثناء انتقالها نحو الخارج، تنخفض كثافتها بمعدل واحد على المسافة المربّعة، أي إنه على مسافة مليون ميل من الأرض، تصبح قوة الإشارة بمقدار ربع قوتها عند مسافة 50 مليون ميل. لكنها تبقى هناك على الرغم من ذلك. ومع توسّع مجال سطح الإرسال عبر مجرّة درب اللّبانة، يمتصّ الغبار المنتشر في المجرّة بعض الإشعاع اللاسلكي، وهو ما يقلل من قوة الإشارة أكثر. لكنها تستمرّ على الرغم من ذلك.

وفي العام 1974، أرسل فرانك درايك رسالة ترحيبية لاسلكية مدتها ثلاث دقائق من أكبر طبق لاسلكي على سطح الأرض، أريسيبو راديو تلسكوب الذي يبلغ قطره 305 أمتار في بورتوريكو. وتضمنت الرسالة سلسلة من النبضات الثنائية التي يمكن لعالم في الرياضيات من خارج الأرض الاستنتاج بأنها تمثّل توليفة بيانية بسيطة، تصوّر متتالية من 1 إلى 10، وذرّة هيدروجين، ودي أن آي، ونظامنا الشمسي وصورة إنسان.

ثم أشار درايك لاحقاً إلى أن الإشارة أقوى من الإرسال التلفزيوني التقليدي بمليون مرة تقريباً، وأنها وُجّهت إلى مجموعة نجوم في كوكبة هركلس حيث يُتوقع أن تصل بعد 22800 عام. وعلى الرغم من ذلك، فإن أعضاء المجتمع الدولي الخاص بعلماء الفلك اتفقوا على عدم تعريض الكوكب لمثل هذه المخاطرة مرة أخرى

بسبب الصيحة التالية المتعلقة بتحديد موقع الأرض لأفراد خارجيين متفوقين. وفي العــام 2002، تجاهل العلماء الكنديون تلك الاتفاقية، ووجّهوا موجات ليزرية إلى السماء. ولكن إلى حين يغري إرسال درايك أحدهم بالردّ، ناهيك بشنّ هجوم، لا يمكن تقدير احتمال عثور أحد على تلك الحزم التي يصعب الحصول عليها.

وإلى جانب ذلك، ربما أصبح هذا السرّ مكشوفاً منذ مدة طويلة. فعلى مدى أكثر من نصف قرن، ونحن نرسل إشارات باتت في حاجة الآن إلى جهاز استقبال عــالي الحساسية لاستقبالها، ولكن بالنظر إلى مستوى ذكاء الأشخاص الذين نتوقع وجودهم هناك، فالأمر ليس بالمستحيل.

في العــام 1955، وبعد أربع سنوات ونيف على إرسال إشارات من استوديو تلفزيوني في هوليوود، مرّت إشارات تحمل صوت وصور المسلسل *أنا أحب لوسي* بالقرب من بروكسيما سنتوري، النجم الأقرب إلى شمسنا. وبعد مرور نصف قرن، بــات مــشهد لوسي المتنكرة في ثياب مهرج وهي تتسلل إلى نادي ريكي الليلي تــروبيكانا على مسافة أكثر من 50 سنة ضوئية، أي نحو 480 ترليون كيلومتر من الأرض. وبمــا أن قطــع مجرّة درب اللّبانة يحتاج إلى 100000 سنة ضوئية، وبما أن سماكتها تبلغ 1000 سنة ضوئية، وأن نظامنا الشمسي بالقرب من منتصف المستوى المجــرّي، فهــذا يعــني أن في العام 2450 بعد الميلاد تقريباً، سيبرز مجال الموجات اللاســلكية الــتي تحمل أصوات لوسي وريكي وجيرانهما، المرتيز، من أعلى مجرّتنا ومن أسفلها وتدخل الفضاء الواقع بين المجرّات الأخرى.

يــوجد أمــام هذه الموجات مليارات المجرّات الأخرى، على مسافات يمكننا حسابها ولكن لا يمكننا فهمها على حقيقتها. وبحلول الوقت الذي تصل فيه إشارة *أنــا أحب لوسي* إليها، من غير الواضح كيف سيتمكن أي شيء موجود هناك من فهمها أيضاً. تتحرك المجرات البعيدة، بالنسبة إلينا، مبتعدة بعضها عن بعض، وكلما عظمــت المسافة التي تفصل بينها، زادت سرعة تحرّكها، وهي خاصية فلكية يبدو أنهــا تحــدد طبــيعة الفــضاء نفسه. وكلما طالت المسافة التي تقطعها الموجات اللاســلكية، صارت أضعف، وبدت أطول. وعند حافة الكون، وعلى مسافة تزيد علــى 10 ملــيارات ســنة ضوئية من الآن، سوف يبدو الضوء المنبعث من مجرّتنا

بالنسبة إلى جنس فائق الذكاء أنه انتقل إلى الطرف الأحمر من الطيف، حيث توجد الأطوال الموجية الأكبر.

سوف تعمل المجرّات الضخمة التي تعترض مسارها على زيادة تشويه الموجات اللاسلكية التي تحمل خبراً يرجع إلى العام 1953 مفاده أن لوسيل بال وديزي أرناز أنجبا طفلاً. المجرات ليست مادة ملموسة وبالتالي لا يمكننا وصفها بالكثيفة بل الضخمة.

ولكن بغضّ النظر عن تجزئة الموجة، ستكون لوسي هناك، حتى إنها ستكون محصنة بالبث القوي فائق التردد لإعادة عرض برامجها. وسوف يسبقها ماركوني وتيسلا، وسيلحق درايك بهما. فالموجات اللاسلكية، كما الضوء، تتوسع باستمرار. وهي تعتبر خالدة بالنسبة إلى حدود كوننا ومعرفتنا، وستكون صور البثّ لعالمنا وزماننا وذاكرتنا هناك معها.

ومع تآكل سفينتي الفضاء فوياجر بالإضافة إلى بايونير بفعل الغبار النجمي، ستكون موجاتنا اللاسلكية، التي تحمل أصواتاً وصوراً لا تكاد تسجّل أكثر من قرن وحيد من وجود البشرية، هي كل ما يعرفه الكون عنّا. إنها لحظة صعبة، حتى بالمعنى الإنساني للكلمة، لكنها مثمرة على نحو مدهش. وبغضّ النظر عمن ينتظر وصول أخبارنا عند حافة الزمان، سوف يحصل على سيل من الأخبار. ربما لن يفهموا لوسي، لكنهم سيسمعوننا ونحن نضحك.

الفصل 18

مهد البحر

لم يسبق أن رأت أسماك القرش أحداً من البشر من قبل. وقلّة من بشر هذا الزمان رأوا هذا العدد الكبير من القرش.

ولولا ضوء القمر، لما كانت أسماك القرش سترى في المناطق الاستوائية شيئاً سوى الظلام والمياه العميقة. وهذا ينطبق على أسماك الأنقليس أيضاً، والتي تشبه أشرطة فضية يبلغ طولها 1.5 متراً مع زعانف وأخطام حادة بينما تتحرك برشاقة خلف بدن مركب البحث وايت هولي بعد أن فتنتها الأشعة الملونة التي جرى إنزالها في ليل البحر من الأضواء الكاشفة المثبتة في مقصورة القبطان. ولكن كان الوقت متأخراً جداً عندما لاحظوا أن المياه هنا تعجّ بالعشرات من أسماك القرش البيضاء الرأس، والسوداء الرأس وتلك الرمادية الخاصة بالحيد البحري التي تتحرك في دوائر تشير إلى جوعها الشديد.

تهب نسمة قوية، يعقبها بعد ذلك هدوء، فتنفخ ستارة من الأمطار الحارّة في الهور الضحل حيث رسى المركب وتتبلل بقايا طبق من الدجاج تناوله الفريق على مائدة العشاء على ظهر السفينة في صينية بلاستيكية موضوعة على طاولة. لكن العلماء يقفون عند درابزين مركب الوايت هولي وقد سحرهم أعداد أسماك القرش، وهي الفصيلة التي برهنت أنها تحكم الهرم الغذائي هنا بالتهامها أسماك الأنقليس وهي تقفز بين الأمواج الطويلة. ظل هؤلاء الأشخاص يسبحون مرتين يومياً على مدى أربعة أيام وسط هذه الأسماك الملساء الضارية، بهدف إحصائها وإحصاء كل شيء



قرش الحيد الرمادي كارشار هينوس أمبليرينكوس. حيد كينغمان

آخر على قيد الحياة في هذه المياه، بدءاً من أسماك الحيد البحري الملونة إلى الغابات المــرجانية القــزحية الألوان؛ ومن رخويات البطلينوس العملاقة المخططة بالألوان المخملية، إلى الطحالب المتعددة الرؤوس والميكروبات والفيروسات.

إنــه حيد كينغمان الذي يعتبر أحد أكثر الأماكن استعصاء على البحث على وجــه الأرض. أمــا بالنسبة إلى العين المجرّدة، فلا يكاد يكون له وجود: التغيّر من اللــون الأزرق المخــضر إلى اللون الزبرجدي هو المفتاح الرئيسي الذي يشير إلى وجــود امتداد مرجاني بطول 15 كيلومتراً على شكل قطعة بومرينغ مغمورة على عمق 15 متراً أسفل سطح المحيط، على مسافة 1600 كيلومتر جنوب غرب أواهو. وعندما يكون البحر في حالة الجزر، ترتفع جزيرتان صغيرتان مسافة تكاد تصل إلى المتر فوق سطح الماء، وهي عبارة عن شظايا مؤلفة من دبش من أصداف البطلينوس العملاقــة التي جمعتها العواصف التي تضرب الحيد. وفي أثناء الحرب العالمية الثانية، أراد الجــيش الأميركي استخدام حيد كينغمان كمرساة بين هاواي وجزر ساموا لكنه لم يستخدمه قط.



النهاش الأحمر ذو ارقطتين. لوتيانوس بوهار، بالميرا أتول.

قَــدُمَ نحو دزينتين من العلماء على متن الوايت هولي وراعيهم، معهد سكريبس لعلوم المحيطات، إلى هذا العالم المائي الخالي من البشر لإلقاء نظرة على ما كان عليه حيد مــرجاني قبل ظهور البشر على وجه الأرض. فبدون نقطة انطلاق، لا يمكن أن يكون هــناك اتفاق على العناصر التي تشكل حيداً صحياً، ناهيك بالاتفاق على كيفية تعهّد هذه المكافئات المائية لتنوع الغابات المطيرة لإعادتها إلى ما كانت عليه. وعلى الرغم من أنــه لا تــزال تنتظــرهم عدة أشهر من العمل في تمحيص البيانات، فقد وجد هؤلاء الباحــثون أصلاً دليلاً يتناقض مع ما هو متفق عليه حتى إنه بدا أنه بخلاف ما سبق أن توصلوا إليه بالبداهة. لكن هذا هو الدليل، وهو يسبح ضدّ التيار على ميمنة السفينة.

وبــين أسمــاك القرش هذه وفصائل منتشرة في كل مكان من أسماك النهاش الأحمر التي تزن 12 كيلوغراماً وذات الأنياب البارزة للعيان، والتي عاين أحدها أذن مــصور، يبدو أن آكلات اللحوم الضخمة مسؤولة عن المخلفات الحيوية أكثر من أي شــيء آخــر في هذا المكان. إذا كانت الحال كذلك، فذلك يعني أن المفهوم التقليدي للهرم الغذائي انقلب رأساً على عقب في حيد كينغمان.

وكما وصف عالم الأحياء بول كولينفو في كتاب نصف السنوي صدر في العام 1978 بعنوان **Why Big Fierce Animals Are Rare**، فمعظم الحيوانات تقتات على مخلوقات أصغر منها حجماً وأكثر منها عدداً بعدة أضعاف. وبما أن ما يقارب العشرة في المئة فقط من الطاقة التي تستهلكها تتحول إلى مخلفات عضوية، فإن ملايين الحشرات الصغيرة يتعين عليها أن تقتات على عشرة أضعاف أوزانها الكلّية بمقادير ضئيلة. وهذه الحشرات تصبح مصدر الغذاء لعدد صغير مناظر من الطيور الصغيرة، والتي بدورها تذهب ضحية عمليات الصيد التي يقوم بها عدد قليل من الثعالب، والقطط البرّية، والطيور الجارحة الكبيرة. ولقد كتب كولينفو بأن شكل الهرم الغذائي تحدده الكتلة أكثر مما تحدده الأعداد: يبلغ وزن الحشرات كافة الموجودة في غابة ما أضعاف أوزان الطيور كافة مجتمعة. كما أن أوزان جميع الطيور المغرّدة والسناجب والفئران مجتمعة تساوي أضعاف أوزان الثعالب والصقور والأبوام مجتمعة.

لا يوجد أحد من العلماء في هذه الرحلة الاستكشافية التي بدأت في أغسطس/آب 2005، والذين جاؤوا من أميركا وأوروبا وآسيا وأفريقيا وأستراليا، يمكن أن يشكك في هذه الاستنتاجات، على اليابسة. ولكن ربما يكون البحر حالة خاصة. أو ربما كانت الحالة السائدة في اليابسة هي الاستثناء. ففي عالم، يوجد فيه بشر أو ينعدم وجودهم فيه، يتألف ثلثا سطحه من ذلك السطح الذي تتمايل فيه وايت هولي بخفة على وقع النبضات التي تهزّ الكوكب. ومن المكان المطلّ في حيد كينغمان، لا توجد خطوط كونتورية واضحة تحدد مجالاتنا، لأن المحيط الهادئ بلا حدود. فهو يمتدّ إلى أن يتداخل مع المحيط الهندي والمحيط المتجمّد الجنوبي، ثم يضيق عند مضيق بيرينغ إلى أن يتصل بالمحيط المتجمّد الشمالي، لكي يمتزجا سوية مع المحيط الأطلسي. لقد كان بحر الكرة الأرضية العظيم ذات يوم منشأ كل شيء يتنفس ويتكاثر. ومع اختفائه، يختفي مستقبل كل شيء.

المادة الغروية

ينبغي لجيرمي جاكسون أن يغطس سريعاً لكي يحتجب أسفل ظلّة على المتن الأعلى للوايت هولي حيث جرى تحويل مؤخرة الناقلة البحرية السابقة إلى مختبر

للحيوانات اللافقارية. يخرج جاكسون، وهو عالم بالأحياء البحرية القديمة، طويل الأطراف والشعر إلى حدّ يوحي بأنه سلطعون ملك، والذي عمل على تقصير دورة التطور، من الماء ليصبح إنساناً من جديد، وهو يعرف الدافع الأصلي لمهمته. أمضى جاكسون معظم حياته المهنية في البحر الكاريبي في مراقبة الضغوط التي يسببها صيد السمك والاحتباس الحراري العالمي الذي حوّل تركيبة جبنة الغروير للحيود المرجانية الحيّة إلى مخلفات بحرية بيضاء اللون. وعندما تموت الحيود المرجانية وتتداعى، يحلّ محلها ومحل مجموعة ضخمة من أشكال الحياة التي تتخذ من الصدع موطناً لها وكل شيء يقتات عليها شيءٌ زلق وبغيض. ثم ينحني جاكسون على الصواني المليئة بالطحالب التي جمعتها الخبيرة جنيفر سميث في المحطات السابقة أثناء التوجه إلى كينغمان.

يقول لها مجدداً: "هذا ما نحصل عليه على المنحدر الزلق الذي يؤدي إلى المادة الغروية، فضلاً عن قناديل البحر والبكتيريا، المكافئ البحري للجرذان والرَّوش (سمك نهري)".

دُعي جاكسون قبل أربع سنوات إلى بالميرا أتول الذي يقع في أقصى شمال خط الجزر: أرخبيل صغير في المحيط الهادئ يمرّ خط الاستواء في وسطه ويشطره إلى دولتين: كيريباتي والولايات المتحدة. وقد اشترت بالميرا مؤخراً مؤسسةُ نايتشر كونسيرفانسي التي تُعنى بإجراء بحوث على الحيود المرجانية. وكانت القوات البحرية للولايات المتحدة قد بنت في أثناء الحرب العالمية الثانية محطة جوية في بالميرا، وفتحت قنوات تؤدي إلى إحدى الأهوار الضحلة، وألقت كمية كافية من الذخائر وبراميل الديزل من سعة 55 غالوناً في هور آخر بحيث أُطلق عليه في وقت لاحق اسم الهور الأسود بسبب كثرة المواد الدايوكسينية فيها. وفي ما عدا فريق صيانة تابع لمصلحة الحياة البرّية والأسماك الأميركية الصغيرة، فلا يوجد أحد في بالميرا، وقد أصبحت مبانيها البحرية المهجورة شبه ذائبة أسفل الأمواج. وتحول بدن قارب نصف مغمور الآن إلى صندوق زراعي مليء بأشجار جوز الهند. وقد أدت أشجار جوز الهند، التي أحضرت إلى هذا المكان، إلى اختفاء غابات البيزونيا المحلية، وحلّت الجرذان محلّ السرطانات البرّية كأول حيوان مفترس.

لكـــن انطباع جاكسون تغير بشكل جذري عندما قفز إلى الماء. فقال جاكسون لـــزميله إنريك سالا لدى خروجه من الماء: "بالكاد أستطيع رؤية 10 في المئة من القاع. فقد حجبته عنّي أسماك القرش والأسماك الكبيرة. وعليك أن تغطس لترى بنفسك".

لم يـــسبق لسالا، وهو عالم في الأحياء البحرية من برشلونة، أن رأى فصائل بحرية ضخمة في البحر المتوسط. ولكن سبق له أن شاهد في محمية تخضع لإجراءات صارمة قبالة سواحل كوبا، مجموعة من أسماك الأخفس التي تزن الواحدة منها 150 كيلوغـــراماً. ثم تتـــبّع جاكـــسون السجلات البحرية الإسبانية التي تعود إلى أيام كولومـــبس لإثبات أن نماذج من هذه الوحوش زنتها 500 كيلوغرام كانت تعيش ذات يـــوم بأعـــداد ضـــخمة في محيط الحيود الواقعة في البحر الكاريبـــي بصحبة سلاحف بحرية تزن الواحدة منها 500 كيلوغرام. ففي أثناء رحلة كولومبس الثانية إلى العالم الجديد، كانت البحار قبالة جزر الأنتيل الكبرى تعجّ بالسلاحف الخضراء إلى حدّ أن سفنه الشراعية اصطدمت بها.

شـــارك جاكسون وسالا في كتابة تقارير تصف كيف أن المفهوم الشائع في عـــصرنا حملـــنا على الاعتقاد الخاطئ بأن الحيد المرجاني الذي تسكنه أسماك ملونة ضئيلة بحجم أسماك المستنبتات المائية ما هو إلاّ حيد بدائي. فقبل قرنين فحسب من الـــزمان، كـــان هناك عالم اصطدمت فيه السفن بأسراب كاملة من الحيتان، عالم كانـــت أسمـــاك القرش من الضخامة والوفرة بحيث إنها سبحت نحو أعالي الأنهار لالتهام الماشية. واستنتجا أن خط الجزر الشمالي يمثل فرصة لتعقب نسبة الانخفاض في أعـــداد البـــشر، وزيادة في أحجام الحيوانات اشتبها في حدوثها. وعند الطرف الأقرب إلى خط الاستواء تقع كيريتيماتي، والتي تُعرف أيضاً بكرسمس آيلاند، أكبر الجزر المرجانية في العالم، والتي يسكنها 10000 شخص في مساحة تزيد على 520 كيلومتراً مربعاً بقليل. تلي تلك الجزيرة جزيرة أخرى تدعى تابوران (فانينغ) ويبلغ عـــدد ســـكانها 1900 نـــسمة، وجزيرة صغيرة جداً تدعى تيريانا (واشنطن) تبلغ مـــساحتها 7 كيلومتـــرات مربعة ويبلغ عدد سكانها 900 نسمة. وتلي ذلك بالميرا بسكانها العشرة من الباحثين، وعلى مسافة 50 كيلومتراً توجد جزيرة غارقة لم يبقَ منها إلا الحيد الذي كان يحيط بها ذات يوم: حيد كينغمان.

في ما عدا لب جوز الهند المجفف، وبضعة خنازير مخصصة للاستهلاك المحلي، لا توجد زراعة في جزيرة كيريتيماتي - كرسمس. ولكن في أثناء الأيام الأولى لبعثة العام 2005 التي قام سالا بتنظيمها في نهاية المطاف، ذُهل الباحثون الذين كانوا على متن الوايت هولي من وفرة الغذاء الذي كانت القرى الأربع في الجزيرة مصدره، ومن المـــواد الغروية التي وجدوا أنها تغطي الحيود حيث كانت تنتشر آكلات الأعشاب مثل أسماك الببغاء التي يجري اصطيادها بكثافة. في تابوران، كان الحديد المهترئ في ســـفينة شحن غارقة يوفر الغذاء لعدد أكبر من الطحالب. و لم تكن توجد في محيط جزيـــرة تيريـــنان الصغيرة، ذات الكثافة السكانية العالية بالمقارنة بحجمها، أسماك القرش أو النهّاش على الإطلاق. وكان الناس هناك يستخدمون البنادق في اصطياد الـــسلاحف البحرية، وأسماك الطون ذات الزعنفة الصفراء، وطيور الأطيش الحمراء القدمين، والحيتان. وكان الحيد مكسواً بطبقة تبلغ سماكتها 10 سنتم من الأعشاب البحرية الخضراء.

كـــان حيد كينغمان المغمور ذات يوم، والذي يقع في أقصى شمال هذه الجزر كافـــة، بحجـــم جزيرة بيغ هاواي، وكان فيه بركان أيضاً. تقع فوهة هذا البركان الآن أسفل الهور الضحل، وهو ما جعل حلقته المرجانية الشيء الوحيد الظاهر منه. وبمـــا أن الـــشعب المرجانية تعيش في تكافل مع طحالب أحادية الخلية تحتاج إلى التعرض لأشعة الشمس، فمع استمرار قمة الحيد كينغمان في الغرق، سيغرق معها الحـــيد أيـــضاً، وكـــان جانبه الغربي قد غرق أصلاً، و لم يبقَ إلا شكل مرتدّ سمح للسفينة وايت هولي بدخول الهور الضحل والرسوّ فيه.

قـــال جاكسون المتعجب بعد أن رحب 70 من أسماك القرش بأولى عمليات الغـــوص للفـــريق: "إنه لأمر مثير للسخرية إلى حدّ بعيد أن حال أقدم الجزر، التي تغـــرق أســـفل الأمواج كحال رجل يبلغ من العمر 93 عاماً قبل ثلاثة أشهر من موافاته لمنيته، هي أوفرها صحّة إذا ما قارنّاها بذلك الرجل".

وبالاســـتعانة بشريط قياس ولوح كتابة مانع لنفاذ الماء، وثلاثة رماح من البي في ســـي بطول متر لردع المخلوقات ذات الأسنان الكثيرة الحادّة، تحصي فرق من العلمـــاء بـــبدلاتهم المـــبللة المرجان والأسماك والحيوانات اللافقارية في محيط حلقة

كيـــنغمان المكسورة، ويعاينون ما يصل إلى أربعة أمتار في كل جانب من خطوط عرضـــية مـــتعددة بطول 25 متراً أسفل المحيط الهادئ الشفاف. ومن أجل فحص الأســـاس الميكـــروبي للمجموعات التي تستوطن الحيد بأكمله، استخلصوا المادة المخاطية من المرجان، واقتلعوا بعضاً من الأعشاب البحرية، وملأوا مئات القوارير سعة لتر واحد بعينات من المياه.

إلى جانـــب أسماك القرش الفضولية، والنهّاش غير الودود، والأنقليس الماكر، وسرب متقطع من أسماك البراكودا التي يبلغ طول الواحدة منها متراً ونصف، سبح الباحـــثون في المـــياه الـــضحلة وكمـــنوا لأسمـــاك الأخفس والسمك الصقري والدمـــسلفيش، والـــسمك الببغائي، السرجون، وتشكيلات مربكة من السمك الملائكي وسمك الفراشة المخطط باللونين الأصفر والذهبي. ويوفّر هذا التنوع الكبير والكـــوّات المنتشرة في الحيد المرجاني لكل جنس منطقة شديدة الشبه به، وفرصة العثور على طرائق مختلفة لعيش حياته. بعض هذه الأجناس يتغذّى على نوع واحد فقـــط مـــن المرجان، وبعضها يقتات على نوع آخر، وبعضها يتنقل بين المرجان واللافقاريـــات، وبعضها يملك منقاراً لدسه في الحفر التي تخفي الرخويّات. وبعضها يجـــوس خلـــسة في الحيد مستعيناً بضوء النهار في حين أن بعضها الآخر ينام، مع حشد كامل من الأسماك التي تغيّر أماكنها، ليلاً.

يقـــول ألان فريدلاندر من المعهد المحيطي في هاواي، وأحد الخبراء في الأسماك في البعثة: "الأمر أشبه بالمبيت داخل الغواصات الحارة. وتتولى الأسماك مناوبات من أربع إلى ست ساعات، وتتبادل أسرّة المبيت. والسرير لا يبقى بارداً فترة طويلة".

وبقـــدر ما يبدو عليه من النشاط، لا يزال حيد كينغمان المكافئ المائي لواحة في وسط الصحراء، بفضل آلاف الكيلومترات التي تفصله عن أي يابسة ذات أهمية تجاريـــة أو زراعية. وفصائل الأسماك التي يراوح عددها هنا بين 300 و400 فصيلة هي أقل من نصف ما هو موجود في مثلث الحيود المرجانية الكبير في المحيط الهادئ الـــذي يضم كلاً من إندونيسيا وغينيا الجديدة وجزر سليمان. لكن الضغوط التي تفرضها التجارة بالأسماك الحية والصيد الجائر بواسطة الديناميت والسيانيد أجهدت

تلك الأماكن إلى حدٍّ شارفت معه على الانهيار، وجعلتها خالية من الأسماك المفترسة.

وأشار جاكسون إلى أنه لم يعد يوجد مكان في المحيط مثل سيرنجيتي التي تلخص المشكلة برمّتها. لكن حيد كينغمان، كما غابة بوسكرزا، ماكينة زمنية، وقطعة سليمة مما كان يحيط ذات يوم بكل بقعة خضراء في هذا المحيط الأزرق الكبير. لقد عثر الفريق المتخصص بدراسة المرجان هنا على خمس فصائل غير معروفة. ويحضر الفريق المتخصص بدراسة الكائنات اللافقارية رخويات غريبة. ويكتشف الفريق المتخصص بدراسة الميكروبات مئات البكتيريا والفيروسات الجديدة، ويعود ذلك بدرجة كبيرة إلى أن أحداً لم يحاول من قبل رسم خريطة العالم الميكروسكوبي لحيد مرجاني.

في غرفة شحن موجودة في مستودع حارّ أسفل متن السفينة، قام العالم بالميكروبات فورست روهْوير بتصميم نموذج مصغّر للمختبر الذي يديره في ولاية سان دييغو. باستخدام مسبار أوكسجيني قطره ميكرون واحد فقط وجهاز استشعار دقيق وحاسوب محمول، أثبت فريقه كيف أن الطحالب التي جمعوها في وقت سابق في بالميرا بدأت تحل محل المرجان الحي. فقد وضعوا داخل مكعبات زجاجية بنوها وملؤوها بماء البحر قطعاً مرجانية وطحالب بحرية يفصل بينها غشاء زجاجي شديد الإحكام إلى حدٍّ لا يمكن معه لفيروس المرور من خلاله. وعندما تتغذى البكتيريا التي تعيش في الحيد المرجاني على هذه المغذيات الوفيرة، فهي تستهلك كميات الأوكسجين المتوافرة كافة، وهو ما يتسبب في موت المرجان.

لإثبات هذا الاكتشاف، أضاف الفريق المتخصص بدراسة الميكروبات الدقيقة عقار الأمبيسلين إلى بعض من هذه المكعبات لقتل البكتيريا التي تتنفس بشراهة، وتبين أن المرجان في هذه المكعبات ظل سليماً. يقول روهوير بينما كان يصعد لاستنشاق هواء أكثر برودة في فترة ما بعد الظهر: "في كل حالة، عملت الطحالب على قتل المرجان".

وبالتالي من أين تأتي كل هذه الطحالب؟ يجيب روهوير وهو يرفع شعره الطويل لتهوئة مؤخر عنقه، في العادة، تعيش الطحالب والمرجان في توازن سعيد،

فتقتات الأسماك على الطحالب. ولكن إذا ساءت نوعية المياه في محيط الحيد، أو إذا أخرجت الأسماك العاشبة من النظام، يكون للطحالب اليد العليا.

وفي محـيط صـحي مثل حيد كينغمان، يوجد مليون بكتيريا في واحد على الألـف من اللتر تقوم بعمل جوهري عبر التحكم بحركة المغذيات والكربون عبر الجهاز الهضمي للكوكب. ولكن في محيط خط الجزر الآهل بالسكان، تُظهر بعض العيـنات وجـود بكتيريا تزيد بمقدار 15 ضعفاً على تلك الموجودة في كينغمان. وباستنـشاقها الأوكسجين، تعمل على خنق المرجان، مفسحة بذلك الطريق أمام مزيد من الطحالب لكي تطعم المزيد من البكتيريا الميكروبية. إنها الدورة القذرة التي يخشاها جيرمي جاكسون. ويوافق فورست روهوير على أن ذلك يمكن أن يحصل.

"لا تـبالي الميكـروبات كثيراً بما إذا كنا، أو أي مخلوق آخر، موجودين في المكـان أم لا. فنحن لسنا أكثر من مخلوقات لا تثير فيها كثيراً من الاهتمام. ففي الواقـع، كان هناك فترة زمنية وجيزة للغاية عندما لم نكن سوى ميكروبات على ظهـر هـذا الكوكب. وعندما تبدأ الشمس بالتوسع، سنختفي، ولن يبقى سوى الميكروبات على مدى ملايين أو حتى مليارات من السنين القادمة".

ثم يقـول: "إن الميكروبات سوف تبقى إلى أن تجفف الشمسُ آخر قطرة مياه على الأرض لأن الميكروبات تحتاج إلى المياه لكي تنمو وتتكاثر. على الرغم من أن خـزنها أمر ممكن من خلال التجفيف بواسطة التجمد وستبقى في حال جيدة. كل شـيء نطلقه في الفضاء يحتوي على ميكروبات على الرغم من الجهود التي يبذلها العاملـون لمـنع حـصول ذلك. إنها موجودة هناك، ولا يوجد سبب يحملنا على الاعتقاد بأنها لن تتمكن من البقاء على قيد الحياة عدة مليارات من السنين".

وهناك أمر واحد لم يكن في مقدور الميكروبات أن تفعله وهو الاستيلاء على الأرض كمـا فعلـت التـركيبات الخليوية الأكثر تعقيداً في نهاية المطاف، فبنت تـركيبات مـن النباتات والأشجار التي دعت المزيد من أشكال الحياة المعقدة إلى الـسكنى فـيها. لكن التركيبات الوحيدة التي بنتها الميكروبات هي حصائر المواد الغروية، في ردّة إلى الأشكال الأولى للحياة على الأرض. وكم كانت راحة هؤلاء واضـحة لأن ذلـك لم يحصل في كينغمان بعد. فهناك أسراب من الدلافين ترافق

قوارب الغوص في تنقلاتها جيئة وذهاباً إلى المركب وايت هولي، وهي تقفز لالتهام كميات وفيرة من الأسماك الطائرة. وفي كل عملية غوص يتكشف المزيد من الغنى الذي يراوح ما بين القبيون وهي أسماك يقل طولها عن سنتيمتر واحد، إلى المانتافيش والتي هي حيوان بحري من نوع الراي أو السَّفن والتي هي بحجم باير كابس، ومئات من أسماك القرش، والنهّاش، وسمك سليمان.

إن الحيود بحد ذاتها نظيفة لحسن الحظ وغنية بالمرجان المستوي والمرجان الصفائحي والمرجان الفلقي والمرجان الزهري. في بعض الأحيان، تكاد جدران المرجان تختفي خلف سحب من الأسماك العاشبة الصغيرة. إن وجه التناقض هو أن البعثة أكدت أن أعدادها الوفيرة ناجمة عن جماعات من الأسماك المفترسة الجائعة التي أرادت التهامها. ونتيجة لضغط هذه الأسماك الضارية، تكاثرت الأسماك العاشبة بوتيرة أسرع.

ويقول ألان فريدلاندر: "الأمر أشبه بما يحصل عندما تجزّ الأعشاب في حديقتك. كلما أكثرت من هذه العملية، نمت بمعدل أسرع. وإذا تركتها وشأنها فترة من الزمن، فسوف ينخفض معدل نموها".

لا مجال لحدوث ذلك مع توافر هذه الأعداد الضخمة من أسماك القرش في حيد كينغمان. حتى إن الأسماك الببغائية، التي تطورت أسنانها القواطع لكي تقضم أكثر الطحالب تشبثاً بالمرجان، غيّرت جنسها للمحافظة على معدلات تكاثرها المرتفعة جداً. وهذا يعني أن الحيد الصحي يبقي نظامه في حالة توازن عبر توفير أمكنة منعزلة وشقوق يمكن للأسماك الصغيرة أن تختبئ فيها مدة تكفي لكي تتناسل قبل أن تصبح طعاماً لأسماك القرش. ونتيجة لهذا التحول المستمر لنباتات ومغذيات الطحالب إلى أسماك صغيرة تعيش لفترة قصيرة، وينتهي الأمر بالأسماك المفترسة التي تتربع على القمة وتعيش فترة طويلة إلى تجميع غالبية المخلفات الحيوية.

ستظهر بيانات البعثة في وقت لاحق أن 85 في المئة من الوزن الحي في حيد كينغمان يرجع إلى أسماك القرش، والنهّاش، ومجموعة الأسماك اللاحمة الأخرى.

قبل يومين من رحيل علماء البعثة عن كينغمان، توجّهوا بقوارب الغوص إلى جزيـــرتين صغيرتين تبرزان في أعلى الذراع الشمالية للحيد ذي الشكل المعقوف. ورأوا في هـــذه المياه الضحلة مشهداً خلاباً: مجموعة رائعة من قنافذ البحر الشوكية السوداء والحمراء والخضراء، ومجموعة ناشطة من الطحالب. وفي العام 1998، فإن التقلــبات في درجة الحرارة بفعل إعصار آل نينو، زاد في حدة الاحتباس الحراري العالمــي، ممـــا انعكس على 90 في المئة من قنافذ البحر في البحر الكاريبـــي. فقد دفعـــت المياه الدافئة على نحو غير عادي حيوانات الحُليمة التي تسكن المرجان إلى إخـــراج المخلّقات الضوئية الصديقة والتي تعيش في تكافل محكم معها، مخلّة بذلك بـــتوازن الـــسكريات القائم مع سماد الأمونيا الذي يعيد المرجان إفرازه مما يُكسبه لونه. وفي غضون شهر، تحوّل أكثر من نصف الحيود الكاريبية إلى هياكل مرجانية بيضاء تغطيها مواد رغوية.

وعلـــى غـــرار أنواع المرجان في العالم أجمع، تظهر على أنواع المرجان عند أطراف جزر كينغمان ندوب بيضاء، لكن الأسماك العاشبة أبقت الطحالب الغازية تحـــت السيطرة، ما سمح للحيوانات المرجانية القشرية القرنفلية اللون برأب شقوق الحـــيد. ثم الـــتفّ الباحثون بحذر حول أشواك قنافذ البحر وتوجهوا نحو الشاطئ. وعلـــى مـــسافة بضعة أمتار، وصلوا إلى الجانب المواجه للريح من دبش أصداف البطلينوس حيث أصيبوا بالذهول.

فقد رأوا كل جزيرة مكسوة من أولها إلى آخرها بالقوارير البلاستيكية، وقطع مـــن البوليـــستيرين الطافية، وحبال من النايلون، والمتحللة بدرجات متفاوتة بفعل الأشعة فوق البنفسجية، كما وجدوا سدادات القوارير البلاستيكية ذات الأحجام المختلفة، وأنابيب مساحيق تنعيم اليدين اليابانية الصنع، ومجموعة متنوعة من القطع البلاستيكية المتعددة الألوان لا يمكن التعرف إلى أصولها.

والحطـــام العـــضوي الوحيد كان عبارة عن قطع الركائز الخشبية القديمة، وست حبات من جوز الهند. وفي اليوم التالي، عاد العلماء أدراجهم بعد قيامهم بالغوص للمرة الأخيرة ومعهم عشرات الأكياس المليئة بالقمامة. لم يكن أي منهم واهماً بأنه أعاد حيد كينغمان إلى حالته الأصلية التي كان عليها قبل أن يصل البشر إليه. فالتيارات الآسيوية

ســـتجلب إليه المزيد من القطع البلاستيكية، وارتفاع درجات الحرارة سينشر مزيداً من البقع البيضاء في المرجان، وربما ينشر أنواع المرجان كافة في الحيد ما لم يتمكن المرجان وشريكه المتكافل معه من تطوير اتفاقات تضامن في سرعة.

ولقد أدرك العلماء أيضاً أنه حتى أسماك القرش تقدم الدليل على تدخل البشر. فأسمـــاك القرش التي شاهدوها طوال الأسبوع في كينغمان زاد طولها على المترين، بينما بدا واضحاً أن أسماك القرش الأخرى كانت لا تزال في طور المراهقة. ولا بدّ من أن أسماك القرش ذات الزعانف كانت موجودة هناك في العقدين الأخيرَين. ففي هونغ كونغ، يصل ثمن سلطانية من حساء زعانف أسماك القرش إلى 100 دولار. فبعد اقتلاع زعانفها الصدرية والظهرية، يعيد الصيادون أسماك القرش، التي لا تزال حية، إلى البحـــر. ولكن بما أنها فقدت أدواتها التوجيهية، تغوص في قاع البحر وتختنق. وعلـــى الـــرغم من الحملات الداعية إلى حظر الأطباق التي تُستخدم فيها زعانف أسماك القرش، يقدّر بأن نحو 100 مليون قرش يموت في البحار البعيدة بهذه الطريقة. غـــير أن وجود هذا العدد الكبير من أسماك القرش الصغيرة الناشطة يوفر أملاً على الأقل بأن هذا العدد الكبير من أسماك القرش التي نجت من السكاكين كاف لإعادة أعـــدادها إلى مستوياتها السابقة. وسواء مع استخدام ثنائي الفينيل المعالج بالكلور السام أو من دونه، يبدو أنها تتكاثر.

ويقـــول إنريك سالا وهو يراقب حركتها المجنونة في تلك الليلة من درابزين المركب وايت هولي: "في غضون سنة، قتل بنو البشر 100 مليون قرش، في حين أن أسماك القرش ربما هاجمت 15 شخصاً. وهذا قتال غير عادل".

يقف إنريك سالا على شاطئ بالميرا أتول في انتظار هبوط غالف ستريم ذات الدفـــع التوربيني في المطار الذي بُني في المكان في آخر مرّة كان العالم فيها في حالة حرب لكي يعود بفريق بعثته إلى هونولولو، في رحلة تستغرق ثلاث ساعات. ومن هـــناك، ســـيتفرّقون في مختلف أنحاء العالم حاملين معهم بياناتهم. وعندما يجتمعون مجـــدداً، ســـيتم ذلك الاجتماع عبر الوسائط الإلكترونية. وسيشاركون في وضع التقارير بعد مراجعتها معاً.

إن مـياه هـور بالميرا الخضراء نقية وصافية، وإشراقتها الاستوائية تمحو بصبر البلاطات الخرسانية المتداعية حيث تجثم جماعات من طيور الخَرْشنة معاً. وكان الصدأ قد علا أطول المنشآت الموجودة في المكان، وهو عبارة عن هوائي رادار قديم. وفي بضع سنوات، سيختفي بالكامل وسط أشجار جوز الهند واللوز. وإذا توقفت نشاطات البشر كافة فجأة معه، فإن سالا يعتقد أن حيود خط الجزر الشمالي ستكون معقدة على الوجه الذي كانت عليه خلال آلاف السنين الماضية، قبل أن يعثر عليها بنو البشر الذين يحملون شباك الصيد وصنانير الصيد، بأسرع مما نتوقع. (والجرذان التي هي الطعام الذي يتكاثر ذاتياً للبحارة البولنيسيين الذين تجرأوا على عبور هذا المحيط الذي لا ينتهي متسلّحين بقواربهم وشجاعتهم فقط).

"حتى مع الاحتباس الحراري، أعتقد أن الحيود ستتعافى في غضون قرنين. وستكون مرقعة، بحيث تحتوي في بعض الأماكن على الكثير من الأسماك المفترسة الضخمة، في حين أنها ستكون مكسوة في أماكن أخرى بالطحالب. ولكن مع مرور الوقت، ستعود قنافذ البحر ومعها الأسماك، ثم أنواع المرجان الأخرى".

يرفع سالا حاجبيه الداكنين السميكين ويقول: "إذا عاد إنسان بعد 500 عام، سوف يصاب بالذعر إلى حدٍّ أنه سيقفز في المحيط لأنه سيجد أن هناك الكثير من الأفواه في انتظاره".

كان جيرمي جاكسون، ببلوغه العقد السادس من عمره، أكبر الرجال سنّاً في هذه البعثة، علماً أن أغلب أفرادها، مثل إنريك سالا، في الثلاثينيات من أعمارهم، كما أن بعضهم لا يزال يدرس في الجامعات. إنهم جيل من المتخصصين في علم الأحياء وفي أنواع الحيوانات والذين يضيفون كلمة *محافظ* إلى ألقابهم. وما من شك في أن بحثهم يتضمن مخلوقات زميلة تأثرت أو تضررت بالمفترس الأول على صعيد عالمي، وأعني جنسهم نفسه. وهم يعرفون أن الحيود ستبدو مختلفة جداً بعد 50 عاماً بالنسبة إلى العلماء والواقعيين، لكن رؤيتهم لكيفية تكاثر قاطني حيد كينغمان من خلال التوازن الطبيعي الذي قاموا بتطويره لم تعمل إلا على شحذ عزيمتهم لاستعادة ذلك التوازن، في ما لا يزال هناك البشر الذين سيُصابون بالذهول جرّاء ذلك.

يــتهادى ســرطان جــوز الهند، وهو أكبر مخلوق برّي لا فقاري على وجه الأرض، بيــنما يمــرّ بالجوار. ويكون الريش الجديد لفراخ طيور الخرشنة، مصدر الومضات البيضاء وسط أوراق اللوز فوق الرؤوس.

يــرفع سالا نظارته الشمسية ويهزّ رأسه ويقول: "أنا مندهش جداً من قدرة الحــياة على التشبث بأي شيء. وفي حال مُنحت الفرصة، فسوف تذهب إلى أي مكان. لذا ينبغي لأجناس بمثل إبداعنا وذكائنا المزعوم أن تكون قادرة على التوصل إلى طــريقة تعــيد التوازن. فلا يزال أمامنا الكثير مما ينبغي تعلّمه كما هو واضح. لكنني لم أفقد الأمل بجنسنا نحن البشر".

تــرتعش عند قدميه آلاف من الأصداف الصغيرة بسبب سرطانات الناسك. "حتى وإن لم نتعلم، فإن الكوكب الذي يمكنه التعافي من العصر البيرمياني يمكنه أن يتعافى من البشر".

مع وجود ناجين من البشر أو من دونهم، أخيراً، سيصل انقراض الكوكب إلى نهايــته. لكنــنا نعــرف أن خسارة الكثير من الأجناس لا تعني الدخول في عصر بيرمــياني جديد، أو الاصطدام بكويكب شارد. فالبحر لا يزال موجوداً، وهو وإن يكــن محاصــراً فهو مبدع بدون حدود. ومع أنه سيحتاج إلى 100000 عام لكي يمــتصّ غازات الكربون كافة التي أخرجناها من باطن الأرض ونفثناها في الهواء، فسوف يعمل على تحويلها إلى أصداف، ومرجان، ومن يدري من تكون الأجناس الجديــدة. يقــول العالم بالأحياء الدقيقة فورست روهوير: "على الصعيد الجيني، الفــارق بيننا وبين المرجان ضئيل. وهذا دليل جزيئي قوي على أننا جئنا جميعاً من المكان نفسه".

في أثــناء الأزمــنة التاريخية الحديثة، اكتظّت الحيود بأسماك الأخفس التي تزن الــواحدة مــنها 400 كيلوغرام، وكان في المقدور اصطياد أسماك القد من البحر بواســطة السلال، وكان المحار يرشّح المياه في خليج شايزبيك كل ثلاثة أيام. لقد كانــت الــشواطئ على ظهر الكوكب تعجّ بالملايين من خراف البحر، والفقم،

وحيوانات الفَظّ. ولكن في القرون التالية استوت قيعان الحيود وأصبحت عارية من الأعــشاب البحــرية، وظهــرت المــنطقة الميتة التي بحجم نيوجرسي عند مصب الميسيسيبــي، واختفت أسماك القد.

ولكــن علــى الرغم من الرعي الجائر الممكنن، ومن تعقّب الأسماك بواسطة الأقمــار الصناعية، وإغراق المحيطات بالنترات، والمذبحة المستمرّة منذ زمن بعيد في حــقّ الثدييات البحرية، فإن المحيط لا يزال أكبر منّا. وبما أن الإنسان لم يكن يملك وســيلة لمطاردة الأسماك منذ ما قبل التاريخ، فقد كان مسرحه الوحيد اليابسة إلى جانــب أفــريقيا حــيث تجنّــبت المخلوقاتُ الكبيرة الانقراض الذي كان مصير الحــيوانات البرّية الضخمة في العالم. ويقول جيرمي جاكسون: "لقد استُنــزفت معظم الأجناس البحرية بشكل سيئ، لكنها لا تزال موجودة، وسيتعافى أغلبها".

ويضيف أنه: "وحتى إن أدى الاحتباس الحراري أو الأشعة فوق البنفسجية إلى انتــشار الــبقع البيــضاء في حيد كينغمان وحيد الحاجز الكبير في أستراليا إلى أن تمــوت، "فإن عمرها لا يجاوز 7000 عام فقط. لقد تعرضت هذه الحيود كافة إلى الــضربات بشكل متكرر على مرّ العصور الجليدية، وعادت وتشكلت من جديد. وإذا اســتمرّت درجة حرارة الأرض في الارتفاع، فسوف تظهر حيود جديدة في مناطق أقرب إلى الشمال وإلى الجنوب. ولطالما تغير العالم، وهو بالتالي ليس مكاناً ثابتاً".

وعلــى مسافة 1450 كيلومتراً شمال غرب بالميرا، كانت جونستون أتول هي الأرض التالــية المحاطة ببقع من الحلقات الفيروزية البارزة من أعماق المحيط الهادئ الأزرق. وكمــا بالميرا، كانت جونستون أتول قاعدة لطائرات البحرية الأميركية ذات يــوم، لكــنها أصبحت منذ خمسينيات القرن الماضي منطقة لإجراء تجارب صاروخية نووية. فلقد تم تفجير اثني عشر رأساً حربياً نووياً حرارياً هنا. إنها جزيرة فــشلت في التخلص من بقايا البلوتونيوم. وفي وقت لاحق، وبعد أن ملأت أطنانٌ مــن الإشــعاعات التربةَ، ولوّثت المرجان، تحول البلوتونيوم إلى ردم، وأصبحت جونستون موقعاً لإحراق الأسلحة الكيميائية بعد انتهاء الحرب الباردة.

وإلى حين إغلاق الموقع في العام 2004، كان غاز الأعصاب سارين الآتي من روسيا وألمانيا الشرقية، إلى جانب العامل البرتقالي، وثنائي الفينيل المعالج بالكلور السام، والباهس، والدايوكسينات القادمة من الولايات المتحدة، تُدفن هنا. وأضحت جونستون أتول التي لا تكاد تبلغ مساحتها كيلومتراً مربعاً واحداً تشيرنوبيل بحرية وترسانة جبال روكي، بالنسبة إلى هذه الصفة الأخيرة، إنها التجسيد الأخير للملاذ الوطني للحياة البرّية في الولايات المتحدة.

ويشير الغطاسون هناك إلى أنهم رأوا أسماك الأنجل فش وقد ظهرت على أحد جوانبها أشكال سبعات وثمانيات، وظهر شيء يشبه المكعب على الجانب الآخر. ولكن على الرغم من هذا الاضطراب الجيني، فإن جونستون أتول لم تتحول إلى أرض قاحلة. ويبدو الحيد في حال صحية معقولة وهو قادر، أو ربما اعتاد، على الزحف الحراري. حتى إن فقم الراهب انضمت إلى الطيور الاستوائية، وطيور البوبي في بناء الأعشاش هناك. وفي جونستون أتول، كما في تشيرنوبيل، أسوأ الإهانات التي نوجهها للطبيعة ربما تجعلها تترنّح، لكن حالها لا تصل إلى سوء نمط حياتنا المبالغ في الترف.

ربما سنتعلم في يوم من الأيام كيفية التحكم بشهواتنا، أو بمعدلات تكاثرنا. ولكن لنفترض أنه قبل أن نتعلم ذلك، تدخل شيء غير متوقع قام بذلك نيابة عنّا. ففي غضون عقود فحسب، ومع عدم نفث مزيد من الكلور والبرومين في السماء، ستتجدد طبقة الأوزون وتخمد الأشعة فوق البنفسجية. وفي غضون بضعة قرون، ومع تبدد معظم الفائض من ثاني أكسيد الكربون الصناعي، سيبرد الجو والمياه الضحلة. وسيخف تركيز المعادن الثقيلة وتخرج بالتدريج من النظام. وبعد إعادة تدوير البي سي بي والألياف البلاستيكية عدة آلاف أو عدة ملايين من المرّات، سينتهي كل مركّب عنيد إلى باطن الأرض، على أن يتحول في أحد الأيام أو ينضم إلى نظام الكوكب.

ولكن قبل وقت طويل من ذلك، وهو وقت أقل بكثير من الوقت الذي احتجنا إليه لكي نستنفد سمك القد والحمائم المهاجرة، سيتفتت كل سدّ على وجه

الأرض ويـــذوب مع الأنهار. وستحمل الأنهار المواد المغذّية إلى البحار من جديد، حـــيث تـــوجد أغلب أشكال الحياة، كما كانت قبل وقت طويل من زحفنا نحن المخلوق الفقاري إلى شواطئها.

وفي نهاية المطاف، سنعيد الكرة من جديد، وسيبدأ العالم رحلته من جديد.

الخاتمة

أرضنا، أرواحنا

كما يقول المثل المأثور: "نحن لا نخرج من هذه الحياة أحياء، وكذلك الأرض". بعد نحو 5 مليارات عام من الآن، سوف تتوسع الشمس وتصبح عملاقاً أحمر، لتمتصّ الكواكب الداخلية كافة وتعيدها إلى رحمها الملتهب. في تلك المرحلة، ستذوب المياه الجليدية على قمر تايتان التابع لزحل والذي تبلغ درجة حرارته الآن 290 درجة فهرنهايت، وربما تزحف بعض الأشياء المثيرة للاهتمام من بحيرات الميثان التي فيه. وقد يأتي أحد هذه الأشياء التي ستطأ بأقدامها الطمي العضوي المسبار هيوجينز الذي هبط بالمظلة هناك من الرحلة الفضائية كاسيني في يناير/كانون الثاني 2005، والذي أرسل طوال رحلة هبوطه التي استغرقت 90 دقيقة قبل أن تنفد بطارياته صوراً لقنوات يجري فيها البخار قاطعاً الأراضي المرتفعة غير المستوية وصولاً إلى بحار التلال الرملية في تايتان.

الأمر المؤسف هو أن كل ما أعطانا إياه هيوجينز لم يفِدنا بالمصدر الذي جاء منه، أو بالمصادر التي كانت موجودة ذات يوم. ووقع خصام بين مديري المشروع في وكالة الناسا حول إلغاء خطة لتضمين شرح بياني قام بتصميمه جون لومبيرغ، لكنه كان هذه المرّة مغلّفاً بألماس سوف يحفظ قطعة من حكايتنا مدة لا تقل عن 5 مليارات عام، وهي مدة كافية لكي تنتج العملية... مشاهدين آخرين.

ما يهمنا أكثر على وجه الأرض الآن هو ما إذا كنّا نحن البشر سنجاوز ما يصفه العديد من العلماء بالانقراض الكبير الأخير للكوكب، اجتياز تلك المرحلة

بأمـــان واصطحاب ما تبقى من أشكال الحياة معنا بدلاً من القضاء عليها. وتشير دروس التاريخ الطبيعي التي قرأناها في كل من المتحجرات وفي السجلات الحية إلى أننا لا نستطيع البقاء لوحدنا فترة طويلة جداً.

هـــل يمكننا الاهتمام بالعالم والاعتناء به لجعله يدوم فترة أطول؟ يتكهن المنظّر جايمس لوفلوك بأن ما لم تتغير الأحوال في وقت مبكر جداً، فمن الأفضل أن نخبّئ المعـــرفة الإنسانية الضرورية في القطبين في وسط لا يحتاج إلى كهرباء. لكنّ دايف فـــورمان، مؤســـس *الأرض أولاً*، وأحد كوادر الفدائيين البيئيين الذين تخلّوا عن الاعـــتقاد بأن البشر يستحقون مكاناً في النظام البيئي، يدير في الوقت الحالي معهد إعـــادة البرّية، وهو عبارة عن مؤسسة بحثية تستند في أبحاثها إلى بيولوجيا المحافظة وإلى الأمل الصرف.

يضمن ذلك الأمل ويعتمد على إيجاد *ترابطات ضخمة*، ممرات تشمل القارّات بأكملـــها حيث يلتزم الناس بالتعايش مع الحياة البرّية. في أميركا الشمالية لوحدها، يـــرى أربعة أشياء على الأقل: يمكن أن تمتد هذه الممرات بموازاة الخط الذي يقسم القـــارّة، وعلى شواطئ المحيط الهادئ والمحيط الأطلسي، وفي القطب الشمالي. وفي كـــل من هذه الأصقاع، تغيب الحيوانات المفترسة الرئيسية والحيوانات الكبيرة لأن وجـــودها يعـــني عودة العصر البليستوسيني أو عودة أقرب الأشياء إليها: البدائل الأفريقية للجمال والفيلة والأسود والفهود الصيادة المنقرضة في أميركا.

هل يعتبر ذلك أمراً خطيراً؟ يعتقد فورمان وزملاؤه أن عوائد ذلك بالنسبة إلى البشر تتمثل في أنه مع عودة التوازن إلى النظام البيئي، ستسنح لنا فرصة للبقاء. وإذا لم يحصل ذلك، فإن الحفرة السوداء التي نلقي فيها باقي الطبيعة سوف تبتلعنا أيضاً.

إنها خطة تبقي بول مارتن صاحب نظرية الانقراض الخاطف، على اتصال مع ديفيد ويسترن من كينيا، والذي يحارب من أجل منع الفيلة من إسقاط كل شجرة مجهـــدة بسبب حمّى الجفاف: يطالب مارتن بإرسال بعض هذه الفيلة إلى أميركا. والـــسماح لهـــا بـــأن تأكل من جديد ثمار البرتقال والأفوكادو، وأنواع الفاكهة والـــبذور الأخـــرى التي تطورت وأصبحت هائلة الحجم لأن في وسع الحيوانات الضخمة تناولها.

لكـــن أكـــبر الفيلة على الإطلاق عبارة عن فيل رمزي في الغرفة التي بحجم الكوكب والتي يصعب تجاهلها، على الرغم من أننا نحاول ذلك دائماً. ويتزايد عدد السكان على نطاق العالم بمقدار مليون شخص كل أربعة أيام. وبما أننا لا نستطيع استيعاب مثل هذه الأعداد، فسوف تخرج عن السيطرة إلى أن تنهار، على غرار ما حصل للأجناس الأخرى كافة، التي باتت أكبر حجماً من أن تستوعبها هذه العلبة. غير أن الشيء الوحيد الذي يمكن أن يغيّر ذلك، في ما عدا تضحية الأجناس البرّية بالانقـــراض الطوعـــي للبشر، هو إثبات أن الذكاء هو الذي يمنحنا هذه الوضعية الخاصة بعد كل شيء.

وسيتطلب الحل الذكي شجاعة وحكمة لإخضاع معرفتنا للاختبار. وسيكون اختباراً صعباً ومحبطاً من وجوه عديدة، لكنه لن يكون مهلكاً. وسيكون قادراً من الآن فصاعداً على جعل كل امرأة على سطح الأرض قادرة على إنجاب طفل واحد فقط.

ولكن يصعب تحديد الأعداد الناتجة من هذا الإجراء الشديد القسوة بدقّة، في حـــال طُبق بطريقة جيدة. وعلى سبيل المثال، فإن عدداً أقل من المواليد سيقلل من معدل الوفيات بين الرضّع لأنه سيصار إلى تخصيص موارد لحماية كل فرد ثمين من أفـــراد الجيل الأخير. وباستخدام السيناريو المتوسط للأمم المتحدة والمتعلق بمتوسط العمـــر المـــتوقع للإنـــسان حتى العام 2050 كمعْلم أساسي، فإن الدكتور سيرغي شيربوف، رئيس المجموعة البحثية في معهد فيينا للديموغرافيا التابع لأكاديمية العلوم النمساوية وأحد المحللين في برنامج السكان العالمي، يقدّر ما سيحصل للسكان من البشر في حال أنجبت كل امرأة قادرة على الإنجاب، من الآن فصاعداً، طفلاً واحداً فقط. وقد بلغ معدل المواليد في العام 2004، 2.6 لكل امرأة، وسينخفض بموجب السيناريو المتوسط إلى طفلين تقريباً بحلول العام 2050.

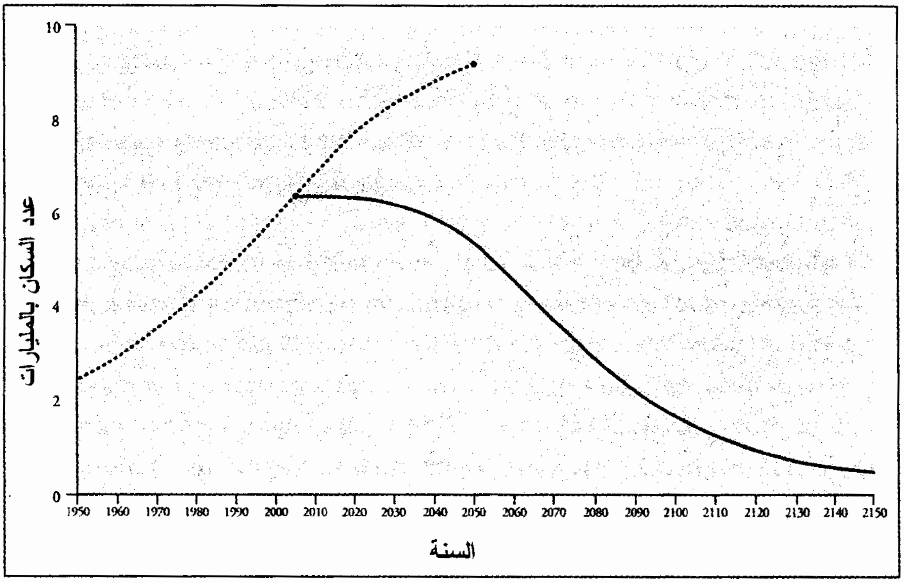
إذا بـــدأت هذه العملية بطريقة ما غداً، فسوف ينخفض عدد السكان الحالي الـــبالغ 6.5 ملـــيارات نـــسمة بمقدار مليار إنسان بحلول منتصف هذا القرن. (إذا استمرّت الزيادة السكانية كما هو متوقع، فسوف يصل عدد السكان في العالم إلى

9 مليارات نسمة). في تلك المرحلة، إذا تقيّدنا بطفل واحد لكل أم، فإن الحياة على الأرض سوف تتغير بالنسبة إلى الأجناس كافة بطريقة جذرية. فنتيجة لهذا الاستنزاف في الموارد الطبيعية، فإن هذا التضخم في أعداد السكان لن يستمرّ طويلاً. وبحلول العام 2075، نكون قد خفضنا من مستوى حضورنا بمقدار النصف تقريباً، أي إلى 3.43 مليارات نسمة، ونكون قد خفضنا تأثيرنا في الطبيعة بنسبة أكبر من ذلك بكثير لأن هناك الكثير من الأعمال التي نقوم بها تتضخم بفعل التفاعلات المتسلسلة التي نطلقها في النظام البيئي.

وبحلول العام 2100، أي بعد أقل من قرن من الآن، سوف يصل عدد السكان إلى 1.6 مليار نسمة، أي إلى المستويات التي كانت في القرن التاسع عشر، قبل التطورات الهائلة في ميادين الطاقة والطب، حين كان الإنتاج الغذائي يكفي ضعف أعدادنا وهو الإنتاج الذي تضاعف مرّة أخرى. وفي تلك الفترة، بدت تلك الاكتشافات أشبه بالمعجزات. واليوم، وعلى وجه شديد الشبه بكل ما هو جيد، لا نزال مصرّين على ميولنا ولكن على حساب مصلحتنا الخاصة.

ولكن عند هذا المستوى من الأرقام، الذي يقع ضمن قدرتنا على إدارته، يصبح في مقدورنا أن نستفيد من التطور الذي حققناه، فضلاً عن الحكمة في إبقاء وجودنا تحت السيطرة. وستكون تلك الحكمة نابعة جزئياً من خسائرنا ومن حالات الانقراض التي تأخرنا كثيراً في عكس اتجاهها، وكذلك من بهجتنا المتزايدة من مشاهدة العالم وهو يتحول بشكل يومي إلى مكان أكثر روعة. ولن يكون الدليل مختبئاً في الإحصاءات، بل سيكون خارج نافذة كل إنسان، حيث سيمتلئ الهواء المنعش في كل فصل بمزيد من ألحان العصافير.

ولكن إذا لم نفعل، وبالتالي إذا سمحنا لأعدادنا بالتكاثر بمعدل النصف مجدداً كما هو متوقع، فهل ستضغط تكنولوجياتنا على مواردنا من جديد، كما فعلت في القرن العشرين؟ لقد سبق أن سمعنا عن المفرزة الروبوتية. ففي أثناء استرخاء الخبير في الأحياء الدقيقة روهوير على متن المركب وايت هولي يراقب أسماك القرش وهي تمرّ بالجوار، يتحدث عن احتمال نظري آخر.



التوقعات، عدد سكان العالم

------- السيناريو المتوسط للأمم المتحدة: تراجع مستوى الخصوبة من 2.6 من الأطفال لكل امرأة في العام 2004 إلى ما يزيد قليلاً على طفلين لكل امرأة في العام 2050.
المصدر: قسم السكان التابع لدائرة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية لدى الأمانة العامة للأمم المتحدة (العام 2005).
ــــــــ السيناريو الذي يفترض اقتصار كافة السيدات القدرات على الإنجاب على إنجاب طفل واحد: الدكتور سيرغي شيربوف، مسؤول المجموعة البحثية، معهد فيينا للديموغرافيا، الأكاديمية النمساوية للعلوم

"يمكننا محاولة استخدام الليزر، أو بعض حزم موجة الجسيم المشابهة، في بناء أشياء في أماكن بعيدة على كواكب أخرى، أو في نظم شمسية أخرى. وسيكون ذلك أسرع بكثير من إرسال شيء إلى هناك. ربما يمكننا صنع كود لإنسان، أو بناء إنسان في الفضاء. ومن المرجح أن توفر لنا العلوم الحياتيةُ القدرةَ على القيام بذلك. لكن الأمر يتعلق بالكيمياء الحيوية، وبالتالي لا يوجد سبب يمنعنا من بنائه"

ويضيف قائلاً: "ما لم يكن هناك شيء يسمى شعلة الحياة. لكن الأمر سيكون أشبه بذلك لأنه ليس هناك من دليل على أننا نستطيع الرحيل عن هذا المكان ضمن أي إطار زمني معقول".

إذا كــــان في مقدورنا ذلك، أي العثور في مكان ما على كوكب خصب كبير بما يكفـــي لكي يتّسع لنا جميعاً، وإعداد نسخ كاملة لأجسادنا، وإيداع عقولنا عبر السنين الـــضوئية، ستبقى الأرض على أحسن ما يرام من دوننا. ومع توقف استعمال مبيدات الأعـــشاب الـــضارّة، فإن تلك الأعشاب التي تعرف بالتنوع الأحيائي سوف تجتاح مزارعنا الصناعية وغابات الصنوبر التجارية الشاسعة الأحادية الثقافة، وعلى الرغم من الأعـــشاب الضارّة التي ستنتشر في أميركا لفترة معينة فإن الكودزو هي التي ستكون في الأغلـــب. فهي لم تظهر إلى حيز الوجود إلاّ في العام 1876 عندما أُحضرت من اليابان إلى فيلادلفيا كهدية في ذكرى مرور مئة عام على تأسيس الولايات المتحدة، ومن المحتم أن مخلـــوقاً أو شيئاً ما سيتعلم كيفية أكلها. في هذه الأثناء، ومع عدم وجود جنائنيين يسعون بلا هوادة لاستئصال هذه الأعشاب النهمة، وقبل وقت طويل من انهيار المنازل وناطحـــات الـــسحاب الخالية في المدن الجنوبية بأميركا، ربما تكون قد اختفت أصلاً بفعل الغطاء الأخضر الشمعي الزاهي الذي يقوم بعملية التمثيل الضوئي.

ومنذ أن بدأنا بالتلاعب في أواخر القرن التاسع عشر، بدءاً بالإلكترونات، في أكثر الجسيمات أهمية في الكون، تغيرت الحياة في سرعة عالية. أحد المقاييس الذي يعطيـــنا فكـــرة عـــن مدى سرعة هذا التغيّر، قبل قرن فحسب، إلى حين اختراع ماركـــوني للإرســـال اللاسلكي واختراع إديسون للفونوغراف، كانت الموسيقى تُـــسمع حية في أي مكان على وجه الأرض. أما اليوم، فإن الموسيقى الحية لم تعد تشكّل سوى جزء ضئيل من 1 في المئة، أما الباقي فيعاد إنتاجه بطريقة إلكترونية أو يعاد بثّه، إلى جانب ترليون من الكلمات والصور في كل يوم.

هـــذه الموجات الصوتية لن تموت، لأنها تستمرّ في سيرها مثل الضوء. كما أن الـــدماغ البشري يرسل نبضات إلكترونية بذبذبات متدنية للغاية، شبيهة بالموجات اللاسلكية التي كانت تُستخدم في الاتصال بالغواصات، لكنها أضعف منها بكثير. إلا أن الأشـــخاص الذين لا يؤمنون بالتعليل العلمي يصرّون على القول إن عقولنا عـــبارة عـــن أجهزة إرسال يمكن تركيزها، ببذل جهد خاص، مثل أشعة الليزر في التواصل عبر مسافات بعيدة، وحتى في المساعدة على تحقيق الأشياء.

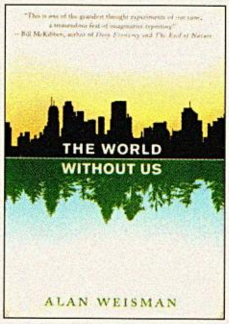
لا بـــدّ وأن الانـــبعاثات الصادرة من أدمغتنا تواصل سيرها، كما الموجات اللاسلكية، ولكن إلى أين؟ يوصف الفضاء الآن بأنه فقاعة آخذة في التوسع، لكن ذلك التصميم لا يزال في طور التنظير. وإلى جانب الانحناءات العظيمة الغامضة التي تحـــدث بـــين النجوم، فربما ليس بالأمر البعيد عن المعقول التفكير في أن موجات أفكارنا ربما تجد طريقها في النهاية وترجع إلى هنا.

أو ربما في يوم من الأيام، بعد مرور وقت طويل على رحيلنا لوحدنا عن هذا العالم الجميل الذي محونا وجودنا عنه بجنون بأيدينا، ربما نرجع، أو ترجع ذكرياتنا، على متن موجة كهرومغناطيسية كونية لملازمة أرضنا الحبيبة.

رحلة مشوقة في الأرض بعد رحيل البشر.

في «العالم من دوننا»، يعرض آلان فايسمان مقاربة مبتكرة بكل ما في الكلمة من معنى في طرح أسئلة تتعلق بتأثير البشرية في كوكبنا، ويطلب منّا تصور كيف ستكون الأرض بدوننا.

يشرح فايسمان في هذه القصة المؤثرة كيف أن بنيتنا التحتية الهائلة ستنهار وتختفي في نهاية الأمر في ظل غياب الجنس البشري، ويستعرض أي الأدوات اليومية سيخلد على شكل متحجرات، وكيف أن الأنابيب والأسلاك النحاسية ستُسحق وتصبح مجرّد عروق في صخور حمراء، وكيف أن بعضاً من أبنيتنا القديمة ربما يكون آخر المعالم المعمارية التي تبقى بعدنا، وكيف أن الموادّ البلاستيكية والموجات اللاسلكية وبعض الجزئيات التي صنعها الإنسان ربما تكون أكثر هدايانا لهذا الكون بقاءً.



يكشف «العالم من دوننا» كيف أن الفيضانات في أنفاق نيويورك ستبدأ، بعد أيام قلائل من اختفاء البشر، بتعرية أساسات المدينة، وكيف أن الغابات الإسفلتية ستفسح المجال، بعد أن تتداعى المدن في العالم، أمام نمو غابات حقيقية. يقدّم الكتاب وصفاً للطرق المميزة لتحول المزارع المعالَجة بالمواد الكيميائية والعضوية إلى برّية، وكيف ستتكاثر المليارات من الطيور، وكيف أن الصراصير في المدن التي تخلّصت من الاحتباس الحراري ستفنى بدوننا. ومن خلال الاستفادة من خبرات المهندسين، والعلماء الجوّيين، والقيّمين على الأعمال الفنّية، والمختصين بعلم الحيوان، والعاملين في منشآت تكرير النفط، وعلماء الأحياء البحرية، والعلماء بالفيزياء الفلكية، ورجال الدين من الحاخامات إلى الدالاي لاما، والعلماء بأصول الإنسان القديم – الذين يصفون عالم ما قبل البشر وكيف كانت تستوطنه الحيوانات الضخمة مثل حيوانات الكسَلان العملاقة التي كانت قاماتها أطول من قامات حيوانات الماموث – يشرح فايسمان حال كوكب الأرض اليوم لولانا.

يتحدث فايسمان، بالاعتماد على مناطق خالية من البشر أصلاً (آخر قطعة من الغابة الأوروبية البدائية؛ والمنطقة الكورية منزوعة السلاح؛ وتشيرنوبيل)، عن قدرة الأرض الهائلة على الشفاء من تلقاء نفسها.

وفي ما يتكلم عن تلك الأضرار التي تسبب بها الإنسان والتي يتعذّر إصلاحها، ويعطي أمثلة على أعمالنا الفنّية الراقية وعلى هندستنا المعمارية التي ستبقى لأطول فترة ممكنة، تنساق رواية فايسمان في نهاية المطاف إلى حل جذري، ولكنه مقنع، ولا يتوقف نجاحه على فنائنا. إنها رواية رائعة غير خيالية، وفكرة لا تقاوَم مع لمسة رزينة ومشوّقة للقراءة، تنظر بعمق إلى تأثيراتنا في هذا الكوكب على نحو لا مثيل له في أي كتاب آخر.

الدار العربية للعلوم ناشرون
Arab Scientific Publishers, Inc.
www.asp.com.lb - www.aspbooks.com
ص. ب. 13-5574 شوران 2050-1102 بيروت – لبنان
هاتف: 785107/8 (1-961+) فاكس: 786230 (1-961+)
البريد الإلكتروني: asp@asp.com.lb

ISBN 978-9953-87-464-7
9 789953 874647